



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 834 577 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.1998 Patentblatt 1998/15

(51) Int. Cl.⁶: **C21C 1/10, C22C 33/12**

(21) Anmeldenummer: **96810642.7**

(22) Anmeldetag: **30.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Anmelder: **Grelling, Peter H.**
8967 Widen (CH)

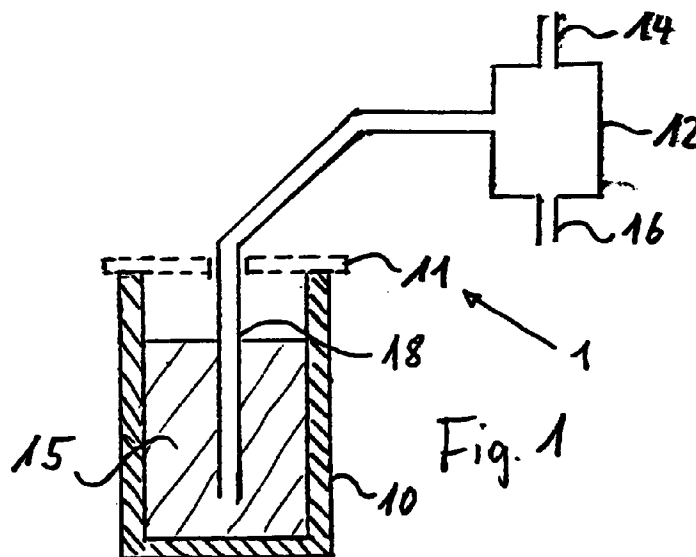
(72) Erfinder: **Grelling, Peter H.**
8967 Widen (CH)

(74) Vertreter: **Ritscher, Thomas, Dr.**
RITSCHER & SEIFERT
Patentanwälte VSP
Kreuzstrasse 82
8032 Zürich (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Eisenschmelzen, sowie nach diesem Verfahren hergestellter Gussstahl oder hergestelltes Gusseisen**

(57) Zur Behandlung von legierten oder unlegierten Eisenschmelzen durch Zusatz mindestens eines Stoffes, der eine Veränderung der Morphologie des in der Schmelze enthaltenen Kohlenstoffs bewirkt, wird anstelle des hierfür bekannten metallischen Magnesiums mindestens ein feinteiliges, mindestens teilweise oxidisches Material, vorzugsweise ein basisches Metall-

oxid, insbesondere Magnesiumoxid, verwendet und dieses in der Schmelze verteilt. Dadurch kann die Herstellung von Gussstahl oder Gusseisen mit vorteilhafter und z.B. kugelförmiger Struktur des als Graphit im Eisengefüge eingelagerten Kohlenstoffs erzielt werden.



EP 0 834 577 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von legierten oder unlegierten Eisenschmelzen durch Zusatz mindestens eines Stoffes zur Veränderung der Morphologie des in der Schmelze vorhandenen Kohlenstoffs bzw. Grafits.

Verfahren dieser Art sind seit langem bekannt, insbesondere zur Veränderung der Struktur des Gusseisens durch Modifikation der Kohlenstoff- bzw. Grafitmorphologie in Gusseisenschmelzen, einschliesslich der unter den Markenzeichen Sphäroguss® oder Meehanite® bekannten Gusseisenprodukte mit kugelförmiger Struktur des als Graphit (auch als "Kugelgraphit" bezeichnet) im Gefüge verteilten Kohlenstoffs. Zur Erläuterung der dabei üblichen Massnahmen und Randbedingungen ist auf die U.S. Patentschriften 2 776 206 (1957), 3 295 960, 3,367 646, 3 666 449, 3 955 974, 3 999 984 und 5 098 651 zu verweisen, auf die hier für alle Zwecke Bezug genommen wird.

Allgemein beruhen die bekannten Verfahren zur Bildung von Kugelgraphit in Eisenschmelzen (Gusseisen) auf einem oder beiden der folgenden Behandlungsschritte:

- (1) Behandlung der Eisenschmelze mit metallischem Magnesium oder einer metallisches Magnesium enthaltenden Legierung, um dem Eisen einen Mg-Gehalt im Bereich von Prozentbruchteilen, typisch 0,025 - 0,070 Gew.%, zu verleihen;
- (2) Impfen der Schmelze kurz vor ihrer Erstarrung mit einer Legierung auf Basis von Ferrosilicium, die noch Zusätze enthalten kann, um die Schmelze zur Bildung möglichst vieler feinst verteilter Grafitkügelchen zu veranlassen und die Erstarrungsmatrix ferritisch, eventuell mit Perlitanteilen oder austenitisch, jedoch immer möglichst ohne Cementitanteile zu gestalten. Dabei ist auch eine kombinierte Behandlung, d.h. die Verwendung einer metallisches Magnesium als Legierungsanteil enthaltenden Ferrosiliciumlegierung möglich (z.B. Inmold-Process®).

Typisches gemeinsames Merkmal der bekannten Verfahren der eingangs definierten Art ist die Verwendung von metallischen Zusätzen, insbesondere metallischem Magnesium. Dies hat verschiedene Nachteile, wie insbesondere eine relativ heftige Reaktion bzw. Verdampfung mit starker Rauchbildung, zur Folge und ist ausweislich der zuletzt genannten Patentschrift nicht immer sicher zum Erzielen der gewünschten Ergebnisse geeignet, sofern nicht bezüglich der Einbringtiefe und der Mischungsenergie bestimmte Parameter eingehalten werden und stückiges oder grobkörniges Magnesium, gegebenenfalls in Mischung mit metallischem Eisen, verwendet wird.

Die zur vorliegenden Erfindung führenden Untersuchungen begründen die Vermutung, dass sich die Gra-

fitkügelchen im typischen Fall um feinteilige oxidische Keime, z.B. aus Magnesiumoxid bilden, diese sich aber nur dann in genügender Menge bilden können, wenn der allenfalls vorhandene Schwefel im wesentlichen abgebunden ist. Der metallurgische Vorgang, der den konventionellen Verfahren unter Verwendung von metallischem Magnesium zugrunde liegt, beruht vermutlich darauf, dass das metallische Magnesium den vorhandenen Schwefel sowie oxidische Komponenten bindet bzw. verschlackt und nur ein sehr geringer Anteil metallisches Magnesium in der Schmelze verbleibt, das dann mit oder ohne den zweiten Behandlungsschritt die zur Bildung von Kugelgraphit erforderlichen Keime aus Magnesiumoxid bildet.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass der Zusatz von metallischem Magnesium zur Behandlung von Eisenschmelzen, und zwar durch Modifikation der Form des aus der Schmelze sich ausscheidenden Kohlenstoffs bzw. Graphits, mit Vorteil durch einen Zusatz von sehr feinteiligem oxidischem Material, vorzugsweise basischem Metalloxid, wie z.B. Magnesiumoxid, ersetzt werden kann.

Dieser Befund ist aus mehreren Gründen überraschend und widerspricht der herrschenden Lehre, insbesondere wegen des typischerweise grossen Unterschieds der Dichte metallischer und oxidischer Komponenten. Die Tendenz von oxidischen Anteilen zum Aufschwimmen in Eisenschmelzen ist notorisch und begründet ein ausgeprägtes Vorurteil gegen einen Ersatz einer metallischen Komponente, wie metallisches Magnesium und/oder Ferrosilicium, durch oxidische Komponenten. Tatsächlich stellt die Bildung oxidischer Schlacken einen wesentlichen Teil der üblichen Raffination von Eisenschmelzen durch Zufuhr von Sauerstoff und Oxidation unerwünschter Anteile dar, die nach dem Oxidieren in Form von Schlacke aufschwimmen und von der Eisen- bzw. Guss- oder Stahlschmelze abgetrennt werden können.

Das erfindungsgemässe Verfahren beruht auf der zur Erfindung führenden Erkenntnis, dass sehr feinteilige oxidische Stoffe, insbesondere basische Metalloxide, z.B. mit Teilchengrössen im Bereich von etwa 1 - 10 µm, in einer Metallschmelze dispergiert bleiben, wenn sie einmal in der Schmelze verteilt sind, und zwar vorzugsweise im wesentlichen gleichmässig.

Das Verfahren gemäss der Erfindung ist gekennzeichnet durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Verfahrens haben die Merkmale der Ansprüche 2 - 6.

Die Erfindung betrifft ferner Anwendungen des erfindungsgemässen Verfahrens mit den Merkmalen der Ansprüche 7 und 8.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens mit den Merkmalen von Anspruch 9.

Schliesslich betrifft die Erfindung auch Gusseisen und Gussstahl, das bzw. der nach dem erfindungsge-

mässen Verfahren erhalten ist.

Eine solche Verteilung kann gemäss der Erfindung einfach und wirksam mit Hilfe einer an sich z.B. für das Sauerstoff-Frischen bekannten Hohllanze erfolgen, die zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in die Schmelze eingeführt wird und einen Strom aus einem gasförmigen und vorzugsweise inerten Trägermedium, z.B. Kohlendioxid oder Stickstoff, mit darin aerosolartig bzw. nach Art eines Rauches suspendiertem, feinteiligen Metalloxid in die Schmelze einbläst. Die Mündung der Hohllanze kann zweckmässig annähernd mittig im Schmelztiegel, der Pfanne oder dem Konverter angeordnet werden und bis nahe zum Boden in den die Schmelze enthaltenden Behälter eintauchen. Die für gegebene Bedingungen jeweils optimale Lage der Lanzenmündung kann gegebenenfalls anhand einfacher fachmännischer Versuche ermittelt werden.

Das Einblasen des Stromes aus gasförmigem Träger und darin suspendiertem feinteiligem Metalloxid mittels einer Lanze, d.h. von oben, ist jedoch nur eine bevorzugte und keine kritische Massnahme zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens; der Strom aus Trägergas und Oxid kann auch von unten oder seitlich in die Eisenschmelze eingebracht werden.

Auch andere gasförmige Träger, wie Kohlenmonoxid, Wasserdampf, Sauerstoff und Edelgase (He, Ne, Ar), kommen in Frage, sofern die resultierenden Kosten bzw. allfällige Reaktionen mit der Schmelze oder ihren Komponenten akzeptabel sind.

Der Ausdruck "teilchenförmiges, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehendes Material" umfasst Metalloxide, vorzugsweise basische Metalloxide, wie Magnesiumoxid, einzeln oder in Mischung, sowie nichtmetallische Oxid-Präkursoren, wie Carbonate, die sich unter den Bedingungen der Schmelze in Oxide umwandeln und die ferner ausreichend feinteilig sind, um in der Schmelze während der weiteren Verarbeitung und Erstarrung suspendiert zu bleiben bzw. in einem Trägergasstrom suspendiert in die Schmelze eingebracht werden zu können. Vorzugsweise besteht das oxidische Material mindestens überwiegend, d.h. zu mindestens etwa 50 Gew.% aus Metalloxid, insbesondere basischem Metalloxid. Als basische Metalloxide kommen in Frage grundsätzlich alle Oxide von Alkali- (wie Li, Na, K, Rb, Cs), Erdalkali- (wie Be, Mg, Ca, Sr, Ba) und Seltenen Erdmetallen (Lanthan und Lanthaniden mit den Ordnungszahlen 57 - 71) einschliesslich von "gebranntem" Carbonat, z.B. gebrannter Dolomit. Allgemein sollte der verwendete Zusatz unter den Bedingungen einer Umgebung aus schmelzflüssigem Eisen mindestens teilweise in oxidischer Form vorliegen oder sich in diese umwandeln lassen, ohne dabei elementaren Wasserstoff oder Stickstoff abzuspalten bzw. hydrolytisch zu bilden. Für viele Anwendungen wird bevorzugt, dass der verwendete oxidische Zusatz im wesentlichen frei von Feuchtigkeit ist. Vorzugsweise ist das oxidische Material bzw. dessen Präcursor im wesentlichen frei von Komponenten, die unter den

Bedingungen der Schmelze nachteilige physikalische (z.B. Dampfentwicklung) oder/und chemische Wirkungen (Nitrogenierung) ausüben.

Aus Gründen der Kosten, der relativ einfachen Erhältlichkeit in reiner und sehr feinteiliger, d.h. mikronisierter oder "atomisierter" Form, der (unerwünschten) Hygroskopizität und der Wirksamkeit als Keimbildner für die Bildung von Kugelgrafit werden Magnesium- und Calciumoxid bevorzugt, wobei Magnesiumoxid am meisten bevorzugt wird. Es können auch Mischungen aus zwei oder mehreren basischen Metalloxiden zum Erzielen der erfindungsgemässen Vorteile verwendet werden, z.B. Mischungen aus MgO, CaO und Seltene-Erden-Oxid, wenn sie in ausreichend feinteiliger Form vorliegen.

Als "feinteilig" wird im Sinne der Erfindung allgemein ein Zusatzmaterial verstanden, das mindestens teilweise und vorzugsweise überwiegend (d.h. zu mindestens 50 Gew.%) aus Teilchen mit einer Grösse von kleiner als 10 µm besteht. Insbesondere wird bevorzugt, dass der oxidische Zusatz mindestens zum Teil aus Teilchen mit Grössen im Bereich von 1 µm besteht. Magnesiumoxid mit solchen Teilchengrössen ist in technischen Mengen erhältlich. Es können auch Teilchen mit Grössen über 10 µm verwendet werden, doch neigen solche Teilchen bei statischer Erstarrung der Schmelze meist zum Aufschwimmen. Die erfindungsgemäss optimale Teilchengrösse des oxidischen Zusatzmaterials ist allgemein eine solche, die ein Schweben der Teilchen in der Eisenschmelze ohne signifikantes Aufschwimmen zur Folge hat.

Die Zugabe des feinteiligen Oxids in einem gasförmigen Träger zur Schmelze erfolgt zweckmässig nach Abschluss der Einschmelzphase im Schmelzofen oder anstatt der bisher üblichen Mg-Behandlung in einem Behandlungs- oder Giessgefäss.

Bei der Herstellung von Gusseisen mit Kugelgrafit liegt der Schwefelgehalt einer erfindungsgemäss zu behandelnden Eisenschmelze vorzugsweise so tief wie möglich und vorzugsweise unter etwa 0,30 Gew.%, insbesondere unter 0,1 Gew.%. Allgemein sollte die Zusammensetzung einer Eisenschmelze zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens bezüglich Zusammensetzung und Spurenelementen den Anforderungen der Schmelzen entsprechen, wie sie gemäss Stand der Technik vor der Mg-Behandlung zur Bildung von Kugelgrafit verwendet werden. Der Kohlenstoffgehalt der Schmelze kann im Bereich der für die jeweiligen Eisenprodukte üblichen Anteile liegen und in üblicher Weise gesteuert werden.

Im allgemeinen ist es zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ausreichend, wenn der Strom aus gasförmigem Träger und darin suspendierten feinteiligen Oxiden so lange in die Schmelze eingeblasen wird, bis etwa 0,5 %, bezogen auf das Gewicht der Schmelze, an Metalloxid eingetragen worden sind. Dies kann typisch innerhalb eines Zeitraums von 1 - 3 Minuten erfolgen und geschieht vorzugsweise so rasch

wie möglich. Höhere Anteile bis 5 % Metalloxid sind möglich, bringen aber bei der Herstellung von Gusseisen mit Kugelgrafit im typischen Fall keine besonderen Vorteile.

Zweckmässigerweise wird das feinteilige oxidische Zusatzmaterial im wesentlichen gleichmässig in der Schmelze verteilt. Dies kann bereits durch das Eintragen mittels Gasstrom erzielt und gegebenenfalls durch ein Umschütten der Schmelze vervollständigt werden. In der erstarrten Schmelze können die Oxidteilchen sowohl in als auch zwischen den Grafitausscheidungen enthalten sein.

Die Temperatur der Eisenschmelze liegt bei Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens mindestens so weit über der Schmelztemperatur, dass durch das Einblasen des gewünschtenfalls vorgeheizten Stromes aus gasförmigem Träger und feinteiligem Metalloxid keine Abkühlung der Schmelze unter den Erstarrungspunkt erfolgt. Typische Behandlungstemperaturen liegen im Bereich der für die Behandlung mit metallischem Magnesium üblichen Temperaturen, typisch im Bereich von 1400 - 1550 °C.

Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht es, anstelle des bisher zur Beeinflussung der Grafitausbildung in Eisenschmelzen verwendeten, gegebenenfalls legierten metallischen Magnesiums feinteiliges Metalloxid, insbesondere Magnesiumoxid oder Mischungen aus MgO, CaO, Seltenen Erdmetalloxiden u.s.w., zu verwenden und damit die Nachteile oder Probleme metallischer Zusätze zur Beeinflussung der Kohlenstoffmorphologie zu vermeiden.

Eine bevorzugte Anwendung des Verfahrens der Erfindung ist diejenige zur Herstellung von Gusseisen mit kugel-, knötchen- oder vermiculärförmig eingelagertem Grafit.

Erfindungsgemäss ist wie oben angedeutet auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in Form eines Schmelztiegels oder einer Gusspfanne mit einer in diese einföhrbaren hohlen Lanze, die mit einer Quelle für einen Strom aus gasförmigem Träger mit darin suspendierten Teilchen aus dem basischen Metalloxid verbunden ist. Ein solcher Strom kann zweckmässig in einer Wirbelzone mit hoher Turbulenz erzeugt werden, in die das feinteilige Metalloxid und der gasförmige Träger eingespeist und gegebenenfalls vorerhitzt werden. Im Unterschied zu bisherig bestehenden Lanzen ist die Lanzenöffnung so ausgebildet, dass möglichst viele kleine Gasblasen beim Einblasen entstehen.

Erfindungsgemäss ist schliesslich auch ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren erhaltener Gussstahl bzw. erhaltenes Gusseisen.

Die Erfindung wird anhand der beigeschlossenen Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens mit Lanze von oben;

Figur 2A und 2B eine Darstellung des erfindungsgemässen Verfahrens mit Zuleitung des Trägergas-Oxidgemisches von unten.

Mehr im einzelnen zeigt das in Fig. 1 dargestellte Schema ein Beispiel einer zur Durchführung der Erfindung geeigneten Anlage. Eine Mischkammer 12, in die von oben durch die (abgebrochen dargestellte) Zuleitung 14 feinteiliges Magnesiumoxid und von unten durch die (abgebrochen dargestellte) Zuleitung 16 ein gasförmiger Träger eingebracht und verwirbelt wird, ist mit einer Lanze 18 verbunden. Diese Lanze 18 ist in einen (in nicht dargestellter Weise) kippfähigen Behälter 10, in die Eisenschmelze 15 eingetaucht. Durch die Lanze 18 wird die Mischung aus Trägergas und feinteiligem Oxid in die Eisenschmelze 15 eingeblasen. Zum Schutz gegen Flüssigeisenspritzer während dem Einblasen kann auf den Behälter 10 ein Deckel 11 mit Öffnung für die Durchführung der Lanze 18 aufgesetzt werden.

Nach Beendigung des erfindungsgemässen Behandlungsverfahrens kann der Flüssigeisenbehälter 10 gekippt und die behandelte Metallschmelze nach dem Abschlacken und bei Bedarf Impfen mit üblichem Impfmittel in bisher üblicher Weise vergossen werden.

Figur 2A zeigt eine schematische Darstellung eines Flüssigmetallbehälters in Arbeitsstellung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens durch Einblasen eines Stromes aus gasförmigem Träger und darin suspendiertem feinteiligem Metalloxid 28 durch den Boden eines Behälters 20 in die Eisenschmelze 25. Fig. 2B zeigt die Lage des Behälters 20 zum Einfüllen und Entleeren des Behälters 20 mit Eisenschmelze 25.

Die Erfindung wird weiter anhand der nachfolgenden Beispiele erläutert.

Beispiel 1

Unter Verwendung einer Anlage der in Fig. 1 dargestellten Art wurde eine Eisenschmelze mit einem Kohlenstoffgehalt von 3.6 %, Silicium 2.2 %, Schwefel 0.015 %, Phosphor 0.028 %, Mn 0.25 % sowie weiterer Elemente im Umfang technischer Verunreinigungen erfindungsgemäss behandelt, indem ein Strom aus Stickstoff mit Raumtemperatur und aerosolartig darin suspendiertem, mikronisiertem (Teilchengrösse 1 - 5 µm) Magnesiumoxid mit einer Geschwindigkeit von 60 Liter pro Minute während insgesamt 2 Minuten in 1000 kg Schmelze eingeblasen wurde, die eine Temperatur von 1480°C hatte. Die Gesamtmenge des eingeblasenen MgO betrug 5 kg. Nach Beendigung des Einblasens wurde die Giesspfanne abgeschlackt und das behandelte Eisen in Formen gegossen. Die mikroskopische Untersuchung der nach dem Erkalten erhaltenen Gussstücke zeigte, dass der in dem Eisen enthaltene Kohlenstoff in Form feiner Grafitkügelchen im Eisen verteilt war. Die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Kerbschlagzähigkeit,

Bruchdehnung) zeigte die für Gusseisen mit Kugelgrafit typischen Werte.

Beispiel 2 (Vergleich)

Es wurde wie in Beispiel 1 gearbeitet, jedoch mit der Abänderung, dass der eingeblasene Strom aus Stickstoff kein Metalloxid enthielt. Die Untersuchung der erhaltenen Gussstücke zeigte lamellenförmige Grafit-einschlüsse, d.h. die Grafitausbildung von Grauguss.

Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Abänderungen der obigen Beschreibung möglich. Allgemein kann erfindungsgemäss zur Behandlung von legierten oder unlegierten Eisenschmelzen durch Zusatz mindestens eines Stoffes, der eine Veränderung der Morphologie des in der Schmelze enthaltenen Kohlenstoffs bewirkt, anstelle des hierfür bekannten metallischen Magnesiums mindestens ein teilchenförmiges oxidisches Material, vorzugsweise basisches Metalloxid, insbesondere Magnesiumoxid, verwendet und dieses in der Schmelze verteilt werden. Dadurch kann die Herstellung von Gusseisen mit vorteilhafter und z.B. kugelförmiger Struktur des als Grafit im Eisengefüge eingelagerten Kohlenstoffs erzielt werden. Der erfindungsgemässe Zusatz von feinteiligem oxidischem Material kann vorteilhafte physikalische Effekte (wie Keimbildung für die Grafitausscheidung, Beeinflussung der Oberflächenspannung des Metalls der Schmelze), kombiniert mit wünschbaren chemischen Wirkungen (Getter-Wirkung für Schwefel), erzeugen.

Modifikationen der Erfindung umfassen die Einführung von feinteiligem oxidischem Material, wie oben erläutert, in die Schmelze in Kombination mit der Einführung metallischer und z.B. als Legierungskomponenten oder Modifikatoren gewünschter Komponenten in feinteiliger Form, und/oder in Kombination mit der Durchführung bekannter Frisch- bzw. Raffinationsverfahren durch Einführung eines mit der Schmelze oder deren Komponenten reaktionsfähigen Gases.

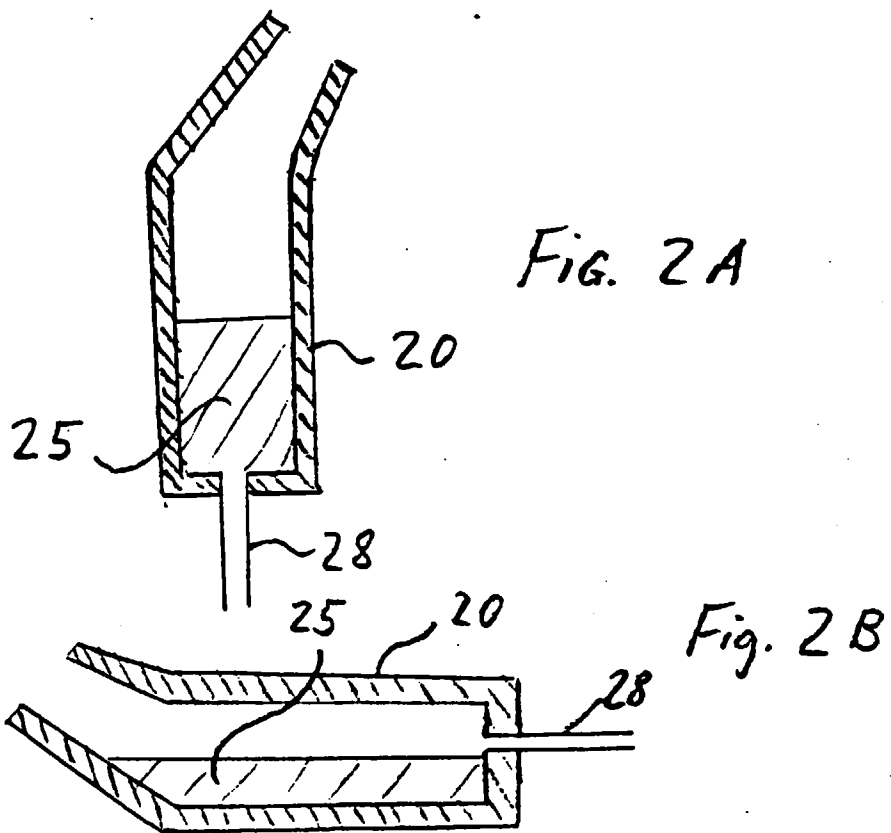
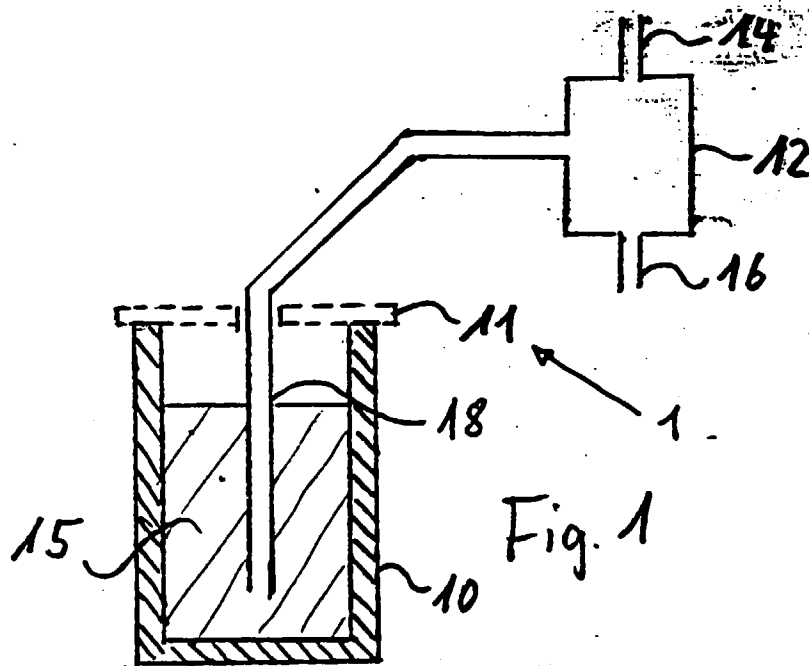
Der Schutzzumfang des beantragten Patentbesitzes ergibt sich aus der fachmännischen Interpretation der nachfolgenden Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von legierten oder unlegierten Eisenschmelzen durch Zusatz mindestens eines Stoffes zur Veränderung der Morphologie des in der Schmelze vorhandenen Kohlenstoffs, dadurch gekennzeichnet, dass als Zusatz mindestens ein teilchenförmiges, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehendes Material verwendet und dieses in der Schmelze verteilt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als teilchenförmiges, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehendes Material ein basisches Metalloxid, vorzugsweise

ein Oxid eines Alkali-, Erdalkali- oder Seltenen Erdmetalles, verwendet wird, vorzugsweise ein Oxid von Magnesium, Calcium oder deren Mischoxid.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, dass das teilchenförmige, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehende Material mindestens überwiegend aus Teilchen mit einer Teilchengrösse von kleiner als 10 µm besteht, wobei das teilchenförmige Material vorzugsweise mindestens teilweise aus Teilchen mit einer Teilchengrösse von etwa 1 µm besteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass das teilchenförmige, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehende Material in einem Anteil von weniger als 5 %, bezogen auf das Gewicht der Schmelze, verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass das teilchenförmige, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehende Material mit Hilfe eines gasförmigen Trägers in die Schmelze eingeblasen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiger Träger verwendet wird.
7. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 6 zur Beeinflussung der Grafitausbildung in einer Gusseisen- oder Gussstahlschmelze, dadurch gekennzeichnet, dass das teilchenförmige, mindestens teilweise aus oxidischen Anteilen bestehende Material, insbesondere basisches Metalloxid, in der Schmelze verteilt wird.
8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 7 zur Herstellung von Gusseisen mit kugel-, knötchen- oder vermicularförmigen Struktur des als Grafit vorhandenen Kohlenstoffes.
9. Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 6, gekennzeichnet durch einen die Schmelze enthaltenden Behälter (10) und eine in diesen einführbare hohle Lanze (18), die mit einer Quelle (12) für einen Strom aus einem gasförmigen Träger mit darin suspendierten Teilchen aus oxidischem Material, insbesondere basischem Metalloxid, verbunden ist.
10. Gusseisen oder Gussstahl, hergestellt nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 - 6.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0642

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO 87 04468 A (DOW CHEMICAL CO) 30.Juli 1987 * Seite 15, Absatz 2; Ansprüche 1-5,7-10 * ---	1,2,4-10	C21C1/10 C22C33/12
X	WO 95 24508 A (ELKEM AS ;SKALAND TORBJOERN (NO)) 14.September 1995 * Seite 3, Zeile 1-11; Ansprüche 1-4 * ---	1,2	
X	DE 29 11 657 A (TOYO SODA MFG CO LTD) 11.Oktober 1979 * Anspruch 1 * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C21C C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5.März 1997	Prüfer Oberwalleney, R
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)