



(11)

EP 2 216 110 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(51) Int Cl.:
B22D 1/00 (2006.01) **C21C 5/34** (2006.01)
C21C 5/35 (2006.01) **C21C 5/48** (2006.01)
C21C 5/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10000617.0**

(22) Anmeldetag: **22.01.2010**

(54) **Impulsspülung mit Inertgas beim BOF- und AOD-Konverterprozess**

Impulse coiling with inert gas in BOF and AOD converter process

Rinçage à impulsion doté de gaz inerte lors du processus de conversion BOF et AOD

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.01.2009 DE 102009005795**
20.10.2009 DE 102009049896

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Odenthal, Hans-Jürgen**
40822 Mettmann (DE)

- **Falkenreck, Udo**
44797 Bochum (DE)
- **Kleinschmidt, Guido**
47447 Moers (DE)
- **Schlüter, Jochen**
44265 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 764 421 DE-A1- 2 511 862
JP-A- H05 105 925 US-A- 4 334 921
US-A- 4 382 817

EP 2 216 110 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Behandlung einer Eisenschmelze in einem Konverter, bei welchem die Eisenschmelze während einer Blasphase durch oberseitiges Aufblasen von Sauerstoff behandelt wird und wobei zumindest während eines Zeitabschnittes der Blasphase konverterbodenseitig über mehrere Boden- oder Seitendüsen ein Inertgas oder ein Inertgas enthaltendes Fluid in die Schmelze eingeblasen wird.

[0002] Beim sogenannten Frischen von Roheisen zur Aufbereitung in eine Stahlqualität werden in einem BOF-Konverter (BOF = Basic Oxygen Furnace) oder in beim AOD-Verfahren oder -Prozess (AOD = Argon Oxygen Decarburization) unerwünschte Begleitelemente wie Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor oder Schwefel durch Aufblasen von Sauerstoff auf die Eisenschmelze entfernt. Der Aufblasvorgang alleine bringt nicht genügend kinetische Energie in die Eisenschmelze, um diese großräumig innerhalb des Konverters in Umlauf oder zur Umwälzung zu bringen und diese Umwälzbewegung aufrecht zu erhalten, um dadurch ständig frische Schmelze zum Brennfleck unterhalb der Blaslanze zu transportieren. Aus diesem Grund wird zusätzlich über mehrere - je nach Konvertertyp - Bodendüsen oder Seitendüsen zusätzlich Inertgas (Stickstoff, Argon) in die Eisenschmelze eingeblasen. Die Gasstrahlen des Inertgases zerfallen nach dem Eintritt in die Eisenschmelze rasch in eine Vielzahl von Einzelblasen, die aufsteigen, sich ausdehnen und die umgebende Schmelze mitreißen. Der kontinuierliche Umlauf oder die kontinuierliche Umwälzung der Eisenschmelze - und damit deren Homogenisierung bezüglich der sich einstellenden Temperatur und Konzentration - wird im Wesentlichen durch diesen Vorgang, die sogenannten Auftriebsfreistrahlen, induziert. Der sich dabei einstellende Verbrauch an Inertgas hängt unter anderem von der Konvertergröße, der Anzahl und Art der Bodenspüler oder Bodendüsen (single-hole plug, multi-hole plug) oder Seitendüsen, aber auch von der vom Betreiber festgelegten oder durchgeführten Konverter-Fahrweise ab. Eine übliche Fahrweise besteht darin, die Inertgasmenge ab Blasbeginn möglichst gering, d.h. auf einer sogenannten Freihalte-Spülgasmenge, zu halten, da durch die sich während der Blasphase bildenden, bzw. gebildet habenden CO-Blasen eine genügend hohe Schmelzbadmotorik entsteht. Ein Abschalten der Boden- oder Seitendüsen ist nicht möglich, da sich diese ansonsten mit Eisenschmelze zusetzen würden. Gegen Ende der Blasphase, wenn die Entkohlung des Bades aus Eisenschmelze nur noch langsam fortschreitet und die CO-Blasenbildung nachlässt, übernehmen die Boden- oder Seitendüsen eine deutlich wichtigere Rolle für die Durchmischung des Bades an Eisenschmelze und die sich einstellende Reaktionsgeschwindigkeit. Üblicherweise wird daher in diesem Zeitabschnitt die eingeblasene Inertgasmenge über die Dauer von mehreren Minuten erhöht, bis die vorgegebenen, d.h. er-

wünschten, Zielwerte der Temperatur und der Stahlqualität, d.h. der Zusammensetzung des Schmelzbades, in dem Konverter erreicht sind.

[0003] Es ist aber auch üblich, die Boden- oder Seitendüsen während der gesamten Blasphase eines BOF-Konverters mit konstant hoher Spülleistung, d.h. mit einem konstant hohen, den Durchsatz einer Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck zu betreiben. Grund hierfür ist, dass hohe Spülleistungen und damit hohe Spülraten auch mit einer intensiven Vermischung und einer damit bewirkten Entkohlung des Bades aus Eisenschmelze verbunden sind.

[0004] Nachteilig bei diesen bekannten Verfahren ist es, dass diese mit einem relativ hohen Inertgasverbrauch verbunden sind, wobei zudem alle jeweils in einem Konverter vorhandenen Boden- oder Seitendüsen jeweils gleichmäßig mit Inertgas oder einem Inertgas enthaltenden Fluid beaufschlagt werden.

[0005] Aus der DE 25 118 62 C3 ist ein Verfahren zum Einblasen von Strahlen unterschiedlicher Impulse in Metallschmelzen, hier insbesondere Roheisenschmelzen, bekannt, bei welchem das zur oxidierenden Raffination, dem sogenannten Frischen, verwendete Oxidationsmittel (Sauerstoff) ausschließlich über Boden- oder Seitendüsen in die in einem Konverter befindliche Eisenschmelze eingeblasen wird. Hierbei sind die Boden- oder Seitendüsen aber in wenigstens zwei, gesondert mit dem Fluid (Sauerstoff) beaufschlagbare Gruppen aufgeteilt, die während der Blasphase über eine bestimmte Zeitdauer unabhängig voneinander mit unabhängig regulierbaren Drücken beaufschlagbar sind. Hierbei wird eine Gruppe mit einem mäßigen Fluiddruck und die andere Gruppe mit einem deutlich erhöhten Fluiddruck gespeist, so dass sich einerseits ein geringer Impuls und andererseits ein stärkerer Impuls, der jeweils auf die Eisenschmelze einwirkt, einstellt. Während einer Blasphase werden alle Boden- oder Seitendüsen zunächst mit dem mäßigen Fluiddruck beaufschlagt, bevor dann während eines weiteren Zeitraumes ein Teil der Boden- oder Seitendüsen mit dem deutlich höheren Fluiddruck beaufschlagt wird, während der verbleibende Teil der Boden- oder Seitendüsen mit dem oder einem demgegenüber deutlich mäßigeren Fluiddruck beaufschlagt wird. Hierdurch wird es möglich, unabhängig voneinander den Impuls und den Mengendurchsatz des Hauptfluids (Sauerstoff) zur Verarbeitung, insbesondere zum Raffinieren einer Metallschmelze, zu regeln, um die Wirkungen hydrodynamischer Art (Rührwirkung, Badbewegung) und die Bewegungen rein metallurgischer Art nach Belieben zu beherrschen. Es wird damit möglich, bei gleichem Gesamtmengendurchsatz des verwendeten Fluids den Impuls der Strahlen und folglich ihren Eindringungsgrad in die zu verarbeitende Metallschmelze zu variieren, ohne den Gesamtverbrauch zu erhöhen. Zweck ist es, mit diesem Verfahren die gleichen Effekte zu erzielen, wie sie beim Aufblasverfahren mithilfe von Lanzen durch die Variation der Höhe der Lanze über dem Bad der Eisenschmelze erreichbar sind. Ein Hinweis auf eine damit

mögliche Einsparung an verbrauchter, gasförmiger Fluidmenge ist diesem Dokument aber nicht zu entnehmen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die es ermöglicht, den Inertgasverbrauch bei der Durchführung von BOF- oder AOD-Konverterprozessen zu reduzieren, ohne dass sich Auswirkungen auf die erzielbare Stahlqualität ergeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Behandlung einer Eisenschmelze in einem Konverter, bei welchem die Eisenschmelze während einer Blasphase durch oberseitiges Aufblasen von Sauerstoff behandelt wird und wobei zumindest während eines Zeitabschnittes der Blasphase konverterbodenseitig über mehrere Boden- oder Seitendüsen ein Inertgas oder ein Inertgas enthaltendes Fluid in die Schmelze eingeblasen wird, wobei zumindest über einen Zeitraum während dieses Zeitabschnittes der Blasphase eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit einem mäßigen Inertgas-Fluiddruck, der eine den Durchsatz einer diese Hälfte an Boden- oder Seitendüsen freihaltenden Freihalte-Spülgasmenge an Inertgas bewirkt, und eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit einem demgegenüber erhöhten Inertgas-Fluiddruck, der den Durchsatz einer Standard-Spülgasmenge an Inertgas bewirkt, beaufschlagt werden, wobei während des Zeitraumes des Zeitabschnittes ein Impulsspülverfahren durchgeführt wird, bei welchem mit festgelegten Zeitspannen alternierend und abwechselnd jeweils eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen eines BOF-Konverters oder der Seitendüsen eines AOD-Konverters mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck und jeweils eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit dem demgegenüber erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt wird, wobei nach Ablauf der festgelegten Zeitspanne eine Umkehr der Spülverhältnisse erfolgt und für dieselbe Zeitspanne die mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen mit dem erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck und die mit dem demgegenüber erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt werden.

[0008] Durch die Erfindung ist es möglich, die während eines BOF- oder AOD-Konverterprozesses in die, in dem jeweiligen Konverter befindliche Eisenschmelze eingeblasene Inertgasmenge durch das erfindungsgemäße spezielle, zeitlich veränderliche Spülverhalten, welches durch die unterschiedlich eingestellten Inertgas-Fluiddrücke bewirkt wird, zu reduzieren, ohne dass diese Maßnahme Auswirkungen auf die erzielbare und gewünschte Stahlqualität haben. Hierdurch lassen sich etwa 30 % der Kosten für Inertgas einsparen. Die Erfindung geht dabei davon aus, dass die einmal in Bewegung gebrachte und im Umlauf bzw. in der Umwälzung befindliche Eisenschmelze infolge ihrer Trägheit auch über ei-

nen bestimmten Zeitraum in diesem Zustand verbleibt. Während dieses Zeitraumes kann die Inertgasmenge auf die Freihalte-Spülgasmenge reduziert werden, ohne dass sich größere Auswirkungen auf die in der Eisenschmelze ablaufenden chemischen Reaktionen ergeben. Durch das zeitweilige Abgeben einer gegenüber der Standard-Spülgasmenge verringerten Inertgasmenge an eine ausgewählte Anzahl an Boden- oder Seitendüsen lassen sich die Betriebskosten für verbrauchtes Inertgas reduzieren.

[0009] Besonders zweckmäßig ist es hierbei, wenn jeweils die Hälfte der vorhandenen Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen und die jeweils verbleibende andere Hälfte mit dem erhöhten Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt wird. Die Erfindung zeichnet sich daher auch dadurch aus, dass während des Zeitraums jeweils eine Hälfte aller in einem Konverter vorhandenen Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen Inertgas-Fluiddruck und die andere Hälfte aller in einem Konverter vorhandenen Boden- oder Seitendüsen mit dem erhöhten Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt wird.

[0010] Eine lokale, variable Änderung an reduzierter Spülgasmenge lässt sich durch ein alternierendes Spülen, als Impulsspülen bezeichnet, erreichen. Die Erfindung zeichnet sich daher vorteilhafterweise auch dadurch aus, dass während des Zeitabschnittes alternierend während einer Zeitspanne jeweils unterschiedliche Gruppen von Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen oder dem erhöhten Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt werden.

[0011] Auch bei einem AOD-Konverterprozess lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft anwenden, da hierdurch das über die Seitendüsen seitlich eingebrachte Inertgas eine umlaufende Wirbelwalze im AOD-Konverter bildet, die für die Homogenisierung des Bades an Eisenschmelze verantwortlich ist. Da dieses Wirbelsystem relativ stabil ist, lässt sich auch hier das vorstehend beschriebene Impulsspülen oder Impulsspülverfahren anwenden, dies insbesondere mit einer extrem niedrigen Frequenz, wobei sich die Frequenz auf den alternierenden Wechsel von mäßigem zu erhöhtem Inertgas-Fluiddruck und *vice versa* bezüglich einer einzelnen Seitendüse oder einer Gruppe von Seitendüsen bezieht.

[0012] Weiterhin ist vorgesehen, die Bodendüsen/Bodenspüler eines BOF-Konverters oder die Seitendüsen/Seitenspüler eines AOD-Konverters während des jeweiligen Zeitabschnittes der Blasphase des Konverters, während welcher eine Inertgasbeaufschlagung der Eisenschmelze durchgeführt wird, über einen längeren Zeitraum die unterschiedlichen Druckbeaufschlagungen der Boden- oder Seitendüsen alternierend und abwechselnd mit festgelegten Zeitspannen zu betreiben, d.h. alternierend und abwechselnd über die festgelegte Zeitspanne mit einem mäßigen, den Durchsatz einer Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck und dann über dieselbe Zeitspanne mit einem demgegenüber erhöhten, den Durchsatz einer Standard-Spül-

gasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck zu beaufschlagen. Hierbei erfolgt die alternierende und abwechselnde Beaufschlagung jeweils nach einer Zeitspanne von beispielsweise 30 bis 60 Sekunden, während welcher eine Bodendüse oder eine Seitendüse oder eine Gruppe von Bodendüsen oder Seitendüsen, d.h. jeweils ein Teil der Boden- oder Seitendüsen, mit jeweils einem der beiden Inertgas-Fluiddrücke beaufschlagt wird. Jeweils während der jeweiligen Zeitspanne wird eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit der Standard-Spülgasmenge beaufschlagt, während die andere Hälfte der vorhandenen Boden- oder Seitendüsen mit der jeweils notwendigen Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagt bzw. gefahren wird. Nach Ablauf dieser Zeitspanne erfolgt eine Änderung, insbesondere Umkehrung der Spülverhältnisse, d.h. die bisher mit der Standard-Spülgasmenge beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen werden dann für die vorgesehen Zeitspanne mit der Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagt und die bisher mit der Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen werden für dieselbe Zeitspanne mit der Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagt. Vorzugsweise wird über einen vorgegebenen Zeitraum während des Zeitabschnittes der Blasphase oder über den gesamten Zeitabschnitt der Blasphase hinweg dieser Vorgang des alternierenden Wechsels der Beaufschlagung der Boden- oder Seitendüsen mit einem unterschiedlichen Inertgas-Fluiddruck so oft wiederholt, bis die geforderte oder gewünschte Zusammensetzung und Temperatur des Bades der Eisenschmelze in dem jeweiligen BOF- oder AOD-Konverter erreicht ist. Die in dem Bereich der mit der Freihalte-Spülgasmenge betriebenen Boden- oder Seitendüsen aufsteigenden Gasblasen besitzen (noch) einen genügend hohen Impuls, um die umgebende Eisenschmelze aus der Freistrahlungsumgebung mitzureißen, aufwärts zu transportieren und damit den wichtigen Umlauf und die Umwälzung der Eisenschmelze zu gewährleisten. Jede Gasblase weist dabei eine unter anderem von ihrem Durchmesser abhängige (finale) Aufstiegs- geschwindigkeit in der Eisenschmelze auf. Eine hohe Spül- rate, d.h. ein hoher Durchsatz an Spülgasmenge durch eine Boden- oder Seitendüse ist folglich nicht zwangs- läufig mit einer höheren Aufstiegs- geschwindigkeit der sich bildenden Blasen verbunden. Vorteilhaft ist es, wenn jeweils benachbarte Boden- oder Seitendüsen zu einem jeweiligen Zeitpunkt jeweils mit dem gleichen Inertgas- Fluiddruck beaufschlagt und somit mit derselben Inert- gas-Spülgasmenge gefahren werden, was sich dadurch erreichen lässt, dass immer eine Konverterhälfte mit der Standard-Spülgasmenge und eine Konverterhälfte mit der Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagt wird. Hier- durch lassen sich die Kosten für das benötigte Inertgas- Spülgas bei Verwendung typischer Röhrchenspüler (sin- gle-hole plug) als Bodendüsen um 30 % reduzieren, wo- bei das Einsparpotential bei als multi-hole Spüler aus- gebildeten Bodendüsen noch etwas höher liegt und wobei sich diese Einsparungswerte auf BOF-Konverter bezie- hen.

[0013] Ein Beispiel, aus dem die Relevanz des erfin- dungsgemäßen Verfahrens (Impulsspülung) ersichtlich ist, zeigt die Fig. 1. Dort sind die Verhältnisse dargestellt, die sich bei einem neu zugestellten 190 t BOF-Konverter mit sechs Bodendüsen (P1 - P6), einer Standard-Spül- gasmenge von 48 Nm³/h, einer Freihalte-Spülgasmenge von 20 Nm³/h und einer Zeitspanne von 30 Sekunden für einen Abschnitt einer Impulsspülung, einstellen. Die Kurven zeigen die zeitliche und räumliche Ausbreitung eines zugesetzten Tracers (Indikators) an sechs ver- schiedenen Positionen (P1-P6), wie sie sich innerhalb der Schmelzendomäne, d.h. innerhalb der Eisenschmel- ze, einstellt. Die (theoretische) Mischungskonzentration beträgt $c = 2.3$. Sie ist unter anderem durch das Verhältnis aus Tracervolumen und Eisenschmelzenvolumen fest- gelegt. Aus der Figur 1 ist ersichtlich, dass die Mi- schungskurven beim Betrieb mit der Standard-Spülgas- menge von 48 Nm³/h (durchgezogene Linien), bei wel- chem über die gesamte Prozesszeit alle Bodendüsen mit dergleichen Standard-Spülgasmenge von 48 Nm³/h be- aufschlagt werden, und die sich beim alternierenden Im- puls-Spülbetrieb (gestrichelte Linien) einstellenden Mi- schungskurven, bei welchem jeweils drei Bodendüsen mit der Standard-Spülgasmenge und drei Bodendüsen mit der Freihalte-Spülgasmenge alternierend über eine Zeitspanne von jeweils 30 Sekunden beaufschlagt wer- den, annähernd gleich sind. Daraus ergibt sich, dass hin- sichtlich der sich in der Eisenschmelze einstellenden Verhältnisse bzgl. der Temperatur und der Schmelzzu- sammensetzung Unterschiede kaum auftreten, sich aber dadurch, dass jeweils eine Konverterhälfte mit der Stan- dard-Spülgasmenge und eine Konverterhälfte mit der Freihalte-Spülgasmenge beaufschlagt wird, eine Ein- sparung, wie vorstehend beschrieben, an durchgesetz- ter Inertgasmenge (Inertgasmasse) erreicht wird. Da dar- über hinaus beim Impulsspülen die lokale Geschwindig- keit der Gasblasen und die Umwälzung innerhalb der Schmelzen im Wesentlichen erhalten bleiben, bewirkt die Anwendung des Impulsspülers oder Impulsspülver- fahrens keine wesentliche Änderung des während der Blasphase oder des Zeitabschnittes der Inertgaseinbla- sung ablaufenden Homogenisierungsprozesses in der Eisenschmelze.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung einer Eisenschmelze in einem Konverter, bei welchem die Eisenschmelze während einer Blasphase durch oberseitiges Aufbla- sen von Sauerstoff behandelt wird und wobei zumin- dest während eines Zeitabschnittes der Blasphase konverterbodenseitig über mehrere Boden- oder Seitendüsen ein Inertgas oder ein Inertgas enthal- tendes Fluid in die Schmelze eingeblasen wird, wo- bei zumindest über einen Zeitraum während dieses Zeitabschnittes der Blasphase eine Hälfte der Bo- den- oder Seitendüsen mit einem mäßigen Inertgas-

Fluiddruck, der eine den Durchsatz einer diese Hälfte an Boden- oder Seitendüsen freihaltenden Freihalte-Spülgasmenge an Inertgas bewirkt, und eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit einem demgegenüber erhöhten Inertgas-Fluiddruck, der den Durchsatz einer Standard-Spülgasmenge an Inertgas bewirkt, beaufschlagt werden, wobei während des Zeitraumes des Zeitabschnittes ein Impulsspülverfahren durchgeführt wird, bei welchem mit festgelegten Zeitspannen alternierend und abwechselnd jeweils eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen eines BOF-Konverters oder der Seitendüsen eines AOD-Konverters mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck und jeweils eine Hälfte der Boden- oder Seitendüsen mit dem demgegenüber erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt wird, wobei nach Ablauf der festgelegten Zeitspanne eine Umkehr der Spülverhältnisse erfolgt und für dieselbe Zeitspanne die mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen mit dem erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck und die mit dem demgegenüber erhöhten, eine Standard-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagten Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen, eine Freihalte-Spülgasmenge bewirkenden Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorgang des alternierenden Wechsels während der Blasphase über einen vorgegebenen Zeitraum oder über den gesamten Zeitabschnitt hinweg so oft wiederholt wird, bis die gewünschte Zusammensetzung und Temperatur des Bades der Eisenschmelze in dem jeweiligen BOF- oder AOD-Konverter erreicht ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zeitabschnittes alternierend während einer Zeitspanne jeweils unterschiedliche Gruppen von Boden- oder Seitendüsen mit dem mäßigen oder dem erhöhten Inertgas-Fluiddruck beaufschlagt werden.

Claims

1. Method for treatment of an iron melt in a converter, in which the iron melt during a blowing phase is treated by top-blowing of oxygen at the upper side and wherein at least during a time segment of the blowing phase an inert gas or a fluid containing an inert gas is blown into the melt at the base side of the converter by way of a plurality of base nozzles or side nozzles, wherein at least over a time period during this time segment of the blowing phase one half of the base

or side nozzles is acted by a moderate inert gas fluid pressure, which produces a keeping-free scavenging gas quantity of inert gas which keeps free the throughput of one of these halves of base or side nozzles, and one half of the base or side nozzles is acted on by an inert gas fluid pressure which is elevated relative thereto and which produces the throughput of a standard scavenging gas quantity of inert gas, wherein during the time period of the time segment a pulsed scavenging procedure is carried out in which with fixed time periods in alternation and alternately one respective half of the base or side nozzles of a BOF converter or the side nozzles of an AOD converter is acted on by the moderate inert gas fluid pressure, which produces a keeping free scavenging gas quantity, and one respective half of the base or side nozzles is acted on by the inert gas fluid pressure which is elevated relative thereto and produces a standard scavenging gas quantity, wherein after elapsing of the fixed time period a reversal of the scavenging conditions takes place and for the same time period the base or side nozzles acted on by the moderate inert gas fluid pressure producing a keeping-free scavenging gas quantity is acted on by the elevated inert gas fluid pressure producing a standard scavenging gas quantity and the base or side nozzles acted on by the inert gas fluid pressure which is elevated relative thereto and produces a standard scavenging gas quantity is acted on by the moderate inert gas fluid pressure producing a keeping-free scavenging gas quantity.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the process of alternating change during the blowing phase is repeated over a predetermined time period or over the entire time segment with such frequency until the desired composition and temperature of the bath of the iron melt in the respective BOF or AOD converter is achieved.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** during the time segment in alternation during a time period respectively different groups of base or side nozzles are acted on by the moderate or the increased inert gas fluid pressure.

Revendications

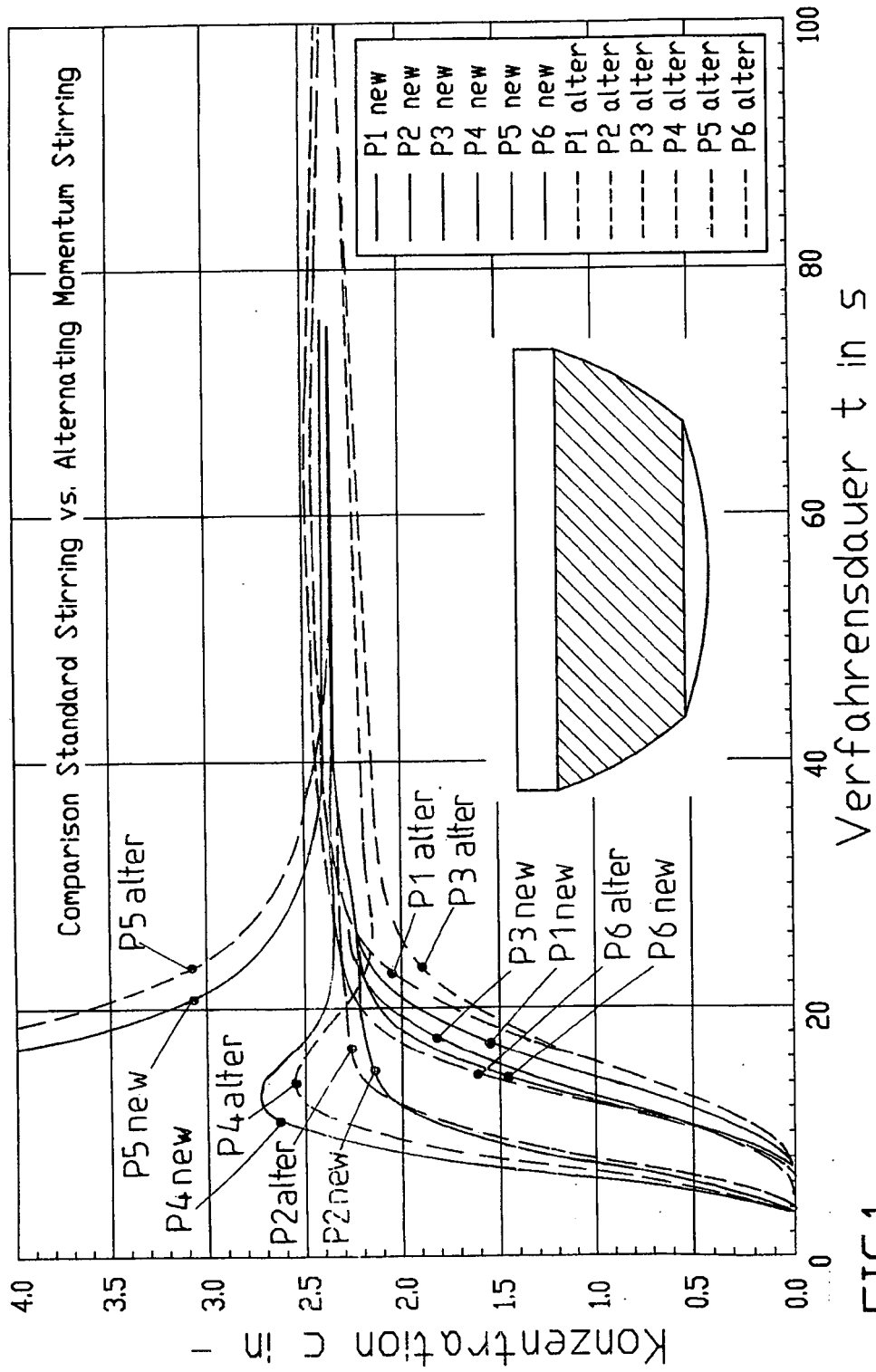
1. Procédé destiné au traitement de fer en fusion dans un convertisseur; dans lequel le fer en fusion est traité au cours d'une phase de soufflage par l'intermédiaire d'un soufflage d'oxygène du côté supérieur; et dans lequel au moins au cours d'un intervalle de temps de la phase de soufflage, on introduit par soufflage dans la masse fondue, du côté de la base du convertisseur, par l'intermédiaire de plusieurs bu-

ses à la base ou sur les côtés, un gaz inerte ou un fluide qui contient un gaz inerte ; dans lequel, au moins pendant un certain laps de temps au cours de cet intervalle de la phase de soufflage, on sollicite une moitié des buses de la base ou des côtés avec une pression modérée du fluide faisant office de gaz inerte qui permet d'obtenir une quantité de gaz inerte qui fait office de gaz de rinçage de maintien qui maintient le débit d'une de ces moitiés de buses de la base ou des côtés, et une moitié des buses de la base ou des côtés avec une pression de fluide faisant office de gaz inerte, supérieure à celle que l'on vient de citer, qui permet d'obtenir un débit d'une quantité de gaz inerte qui fait office de gaz de rinçage standard ; dans lequel, pendant le laps de temps correspondant à l'intervalle, on met en oeuvre un procédé de rinçage par impulsions ; dans lequel, dans le cadre d'intervalles qui ont été déterminés, on sollicite, en alternance et à tour de rôle, respectivement une moitié des buses de la base ou des côtés d'un convertisseur du type « basique à oxygène » (BOF) ou des buses latérales d'un convertisseur basé sur le procédé « argon oxygène décarburisation » (AOD), avec la pression modérée d'un fluide sous la forme d'un gaz inerte qui permet d'obtenir une quantité de gaz de rinçage de maintien, et respectivement une moitié des buses de la base ou des côtés avec la pression du fluide sous la forme d'un gaz inerte, supérieure à celle que l'on vient de citer, qui permet d'obtenir une quantité de gaz de rinçage standard ; dans lequel, au terme du laps de temps qui a été prédéterminé, on procède à une inversion des rapports de rinçage et, au cours du même intervalle de temps, on sollicite les buses de la base ou des côtés qui ont été sollicitées avec la pression modérée de fluide sous la forme d'un gaz inerte qui permet d'obtenir une quantité de gaz de rinçage de maintien, avec la pression supérieure du fluide sous la forme d'un gaz inerte qui permet d'obtenir une quantité de gaz rinçage standard, et les buses de la base ou des côtés qui ont été sollicitées avec la pression, supérieure à celle que l'on vient de citer, du fluide sous la forme d'un gaz inerte qui permet d'obtenir une quantité de gaz de rinçage standard, avec une pression modérée du fluide sous la forme d'un gaz inerte, qui permet d'obtenir une quantité de gaz rinçage de maintien.

en ce que, au cours de l'intervalle, on sollicite, en alternance, pendant un laps de temps, respectivement, des groupes différents de buses de la base ou des côtés avec la pression modérée du fluide sous la forme d'un gaz inerte ou avec la pression supérieure du fluide sous la forme d'un gaz inerte.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le processus du changement en alternance au cours de la phase de soufflage est répété pendant un laps de temps qui a été prédéfini ou au-delà de l'intervalle total, autant de fois que nécessaire pour obtenir la composition et la température que l'on souhaite obtenir pour le bain du fer en fusion dans le convertisseur respectif BOF ou AOD.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**



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 2511862 C3 [0005]