

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 762 068 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.⁶: **F27B 1/16**, C21B 11/02

(21) Anmeldenummer: **96112619.0**

(22) Anmeldetag: **05.08.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **28.08.1995 DE 19531604**
05.06.1996 DE 19622695

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder: **Rossmann, Manfred, Dr.-Ing.**
81479 München (DE)

(74) Vertreter: **Zahn, Christoph et al**
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Sauerstoff-verzehrenden metallurgischen Schachtofens und Schachtofen zum Durchführen des Verfahrens**

(57) Verfahren zum Betreiben eines Sauerstoff-verzehrenden Schachtofens, insbesondere eines Kupolofens, zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen, und Metalllegierungen, bei dem der Ofenschacht mit einem entsprechenden Einsatz befüllt ist bzw. kontinuierlich oder diskontinuierlich befüllt und bodenseitig die Gußeisenschmelze entnommen wird, wobei dem Ofenschacht, insbesondere in seinem unteren Bereich ein Sauerstoff-enthaltendes Gasgemisch, insbesondere Luft - der sog. Wind -, zugeführt wird.

Erfindungsgemäß erfolgt die Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. Windes in den Ofenschacht mittels wenigstens einer Injektordüse, wobei als Fördermedium Sauerstoff oder Sauerstoff im Gemisch mit anderen Gasen verwendet wird.

EP 0 762 068 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Sauerstoff-verzehrenden Schachtofens, insbesondere eines Kupolofens, zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen, und Metalllegierungen, bei dem der Ofenschacht mit einem entsprechenden Einsatz befüllt ist bzw. kontinuierlich oder diskontinuierlich befüllt und bodenseitig die Gußeisenschmelze entnommen wird, wobei dem Ofenschacht, insbesondere in seinem unteren Bereich ein Sauerstoff-enthaltendes Gasgemisch, insbesondere Luft - der sog. Wind -, zugeführt wird.

Ferner betrifft die Erfindung einen Schachtofen, insbesondere einen Kupolofen zum Durchführen des o. g. Verfahrens.

Aus der DE-OS 41 22 381 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines Kupolofens zur Erzeugung von Gußeisen bekannt. Bei dem darin beschriebenen Verfahren wird dem Ofenschacht im unteren Bereich Wind, also Luft, und gegebenenfalls zusätzlich Sauerstoff, zugeführt. Die Zuführung von Wind in den Ofenschacht ist notwendig, da dadurch die Verbrennung des Koksatzes ermöglicht wird.

Die Zuführung des Windes erfolgt bei herkömmlichen Kupolöfen über große Gebläse. Bisweilen wird, wie bereits erwähnt, dem Wind auch Sauerstoff beigegeben oder die Koksverbrennung wird mittels Sauerstoffzuführung über Sauerstoffanlagen intensiviert. Es wird jedoch stets ein Gebläse benötigt, um den Wind der Verbrennung zuzuleiten. Derartige Luftgebläse sind jedoch vergleichsweise kostenintensiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben eines Sauerstoff-verzehrenden Schachtofens, insbesondere eines Kupolofens, sowie einen Schachtofen, insbesondere einen Kupolofen anzugeben, das bzw. der die genannten Nachteile vermeidet.

Dies wird gemäß dem erfindungsgemäß Verfahren dadurch erreicht, daß die Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. Windes in den Ofenschacht mittels wenigstens einer Injektordüse erfolgt, wobei als Fördermedium Sauerstoff oder Sauerstoff im Gemisch mit anderen Gasen verwendet wird.

Durch die Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. des Windes in den Ofenschacht mittels wenigstens einer Injektordüse kann auf die bisher notwendigen (Luft)gebläse verzichtet werden. Vor allem dort, wo für andere Verwendungszwecke bereits Sauerstoff-enthaltende Gasgemische oder (reiner) Sauerstoff benötigt werden und somit bereitgestellt werden müssen, kann eine Umrüstung auf das erfindungsgemäße Verfahren mit geringem Aufwand vorgenommen werden. Aber auch im Falle von Neuinvestitionen verringern sich die Kosten aufgrund des Wegfallens der Gebläsemotoren, der Gebläse selbst sowie der gesamten Windleitung, Windringleitung, Winddüsen, etc., erheblich.

Da in der Regel bzw. das Sauerstoff-enthaltende

Gasgemisch der Sauerstoff mittels Tankanlagen bereitgestellt wird, erübrigen sich Pumpen bzw. Verdichter.

Vorteilhafterweise erfolgt die Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. des Windes in den Ofenschacht im Bereich der Windzone des Ofenschachts, da in diesem Bereich des Ofenschachts die eigentliche Verbrennung, zu deren Zweck die Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. des Windes geschieht, erfolgt. Dadurch verbessert sich auch die Metallurgie des Schmelzprozesses. Die daraus resultierenden Einsparungen an C-, Si- und Mn-Trägermaterialien führen zu einer Senkung der Gattierungskosten.

Das erfindungsgemäße Verfahren weiterbildend wird vorgeschlagen, daß das Fördermedium ein Gemisch aus Sauerstoff und Luft ist.

Über diese zusätzliche Zuführung von Luft über die Injektordüse(n) kann die Verbrennungstemperatur innerhalb des Ofenschachts geregelt, kontrolliert und, entsprechend den aktuellen Parametern Beschickungszusammensetzung, Verhältnis Gußeisen/Schlacke, etc., variiert werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, kann das Fördermedium einen Stickstoff-Anteil von 0 bis 80 Vol.-% aufweisen.

Durch die Variierung des Stickstoffanteils läßt sich die Verbrennungstemperatur in einem großen Bereich und entsprechend der gewünschten Reaktion bzw. der Parameter einstellen.

Die von dem Fördermedium angesaugte Luftmenge beträgt, gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, zwischen dem 0,1- und dem 10-fachen der Fördermediummenge.

Zudem ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorteilhaft, wenn dem Schachtofen über die Injektordüse(n) weitere Gase, insbesondere Kohlendioxid oder Kohlenmonoxid zugeführt werden.

Wie bereits eingangs erwähnt, betrifft die Erfindung ferner einen Schachtofen, insbesondere einen Kupolofen, zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Dieser zeichnet sich gemäß der Erfindung dadurch aus, daß der Schachtofen wenigstens eine Injektordüse, die der Zuführung des Sauerstoff-enthaltenden Gasgemisches bzw. des Windes und gegebenenfalls weiterer Gase dient, aufweist.

Den erfindungsgemäßen Schachtofen weiterbildend wird vorgeschlagen, daß die Injektordüse(n) im Bereich der Windzone des Ofenschachts angeordnet ist/sind.

Zusammenfassend seien nochmals die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des erfindungsgemäßen Schachtofens dargestellt:

- Investitions- sowie Betriebskosteneinsparungen
- Verzicht auf Gebläse, Gebläsemotoren, Windlei-

tung, Windringleitung, Winddüsen, etc.

Windzone des Ofenschachts angeordnet ist/sind.

- Regelungsmöglichkeit der Verbrennungstemperatur durch Variierung der Sauerstoff/Stickstoff-Zusammensetzung

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Sauerstoff-verzehrenden Schachtofens, insbesondere eines Kupolofens, zur Erzeugung von Metallen, insbesondere von Gußeisen, und Metalllegierungen, bei dem der Ofenschacht mit einem entsprechenden Einsatz befüllt ist bzw. kontinuierlich oder diskontinuierlich befüllt und bodenseitig die Gußeisenschmelze entnommen wird, wobei dem Ofenschacht, insbesondere in seinem unteren Bereich ein Sauerstoff-enhaltendes Gasgemisch, insbesondere Luft - der sog. Wind -, zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuführung des Sauerstoff-enhaltenden Gasgemisches bzw. Windes in den Ofenschacht mittels wenigstens einer Injektordüse erfolgt, wobei als Fördermedium Sauerstoff oder Sauerstoff im Gemisch mit anderen Gasen verwendet wird. 10 15 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Sauerstoff-enhaltenden Gasgemisches in den Ofenschacht im Bereich der Windzone des Ofenschachts erfolgt. 25 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium ein Gemisch aus Sauerstoff und Luft ist. 35
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium einen Stickstoff-Anteil von 0 bis 80 Vol.-% aufweist. 40
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Fördermedium angesaugte Luftmenge zwischen dem 0,1- und dem 10-fachen der Fördermediummenge beträgt. 45
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schachtofen über die Injektordüse(n) weitere Gase, insbesondere Kohlendioxid oder Kohlenmonoxid zugeführt werden. 50
7. Schachtofen, insbesondere Kupolofen, zur Erzeugung von Gußeisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schachtofen wenigstens eine Injektordüse, die der Zuführung des Sauerstoff-enhaltenden Gasgemisches und gegebenenfalls weiterer Gase dient, aufweist. 55
8. Schachtofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektordüse(n) im Bereich der



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 2619

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GIESSEREI, Bd. 81, Nr. 10, 23.Mai 1994, DÜSSELDORF, Seiten 297-303, XP000449125 RUSCHITZKA L ET AL: "DAS KREISLAUFGAS-VERFAHREN EINE ALTERNATIVE VARIANTE DES KUPOLOFENSCHMELZENS" *Seite 297, rechte Spalte, Absatz 2 bis Seite 298, linke Spalte, Absatz 1; Seite 303* ---	1-8	F27B1/16 C21B11/02
X	DE-A-43 01 322 (FEUSTEL HANS ULRICH DIPL ING ;MALLON JOACHIM DIPL PHYS (DE); SCHAA) 21.Juli 1994 * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 42; Ansprüche; Abbildungen 1,2 * ---	1-8	
X	DE-A-43 38 985 (FEUSTEL HANS ULRICH DIPL ING ;MALLON JOACHIM DIPL PHYS (DE); SCHAA) 18.Mai 1995 * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 32; Ansprüche; Abbildung 1 * ---	1-8	
A	EP-A-0 521 523 (LINDE AG) 7.Januar 1993 * das ganze Dokument * ---	1	
A,D	& DE-A-41 22 381 (LINDE AKTIENGESELLSCHAFT) 7.Januar 1993 ---	1	
P,X	WO-A-96 00798 (INGITEC GBR ;FEUSTEL HANS ULRICH (DE); MALLON JOACHIM (DE); SCHAAF) 11.Januar 1996 * Seite 5, Zeile 9 - Seite 6; Ansprüche; Abbildungen * -----	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16.Dezember 1996	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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P0403)