

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79200375.8

(51) Int. Cl.³: **F 27 B 7/02**
C 22 B 15/00

(22) Anmeldetag: 09.07.79

(30) Priorität: 25.08.78 DE 2837160

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.80 Patentblatt 80/5

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **NORDDEUTSCHE AFFINERIE**
Alsterterrasse 2
D-2000 Hamburg 36(DE)

(72) Erfinder: **Kappel, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Hasenwinkel 24
D-2112 Jesteburg(DE)

(72) Erfinder: **Hugk, Klaus Peter, Dipl.-Ing.**
Warlimontweg 12
D-2000 Hamburg 28(DE)

(74) Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

(54) **Raffinationsofen für NE-Metalle.**

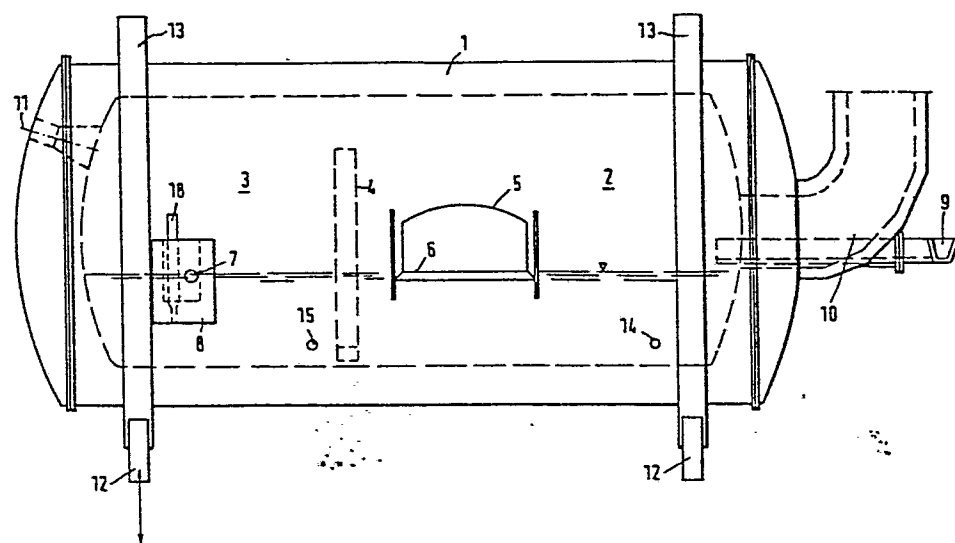
(57) Bei einem drehbaren Raffinationsofen für NE-Metalle, insbesondere Kupfer, ist eine Eintragsvorrichtung (9) für flüssiges Metall, ein angrenzender Oxidationsraum (2), der am Ofenmantel eine Schlackenabzugsöffnung (5) aufweist, und ein Reduktionsraum (3), der über eine siphonartige Trennwand (4) mit dem Oxidationsraum (2) verbunden ist, vorgesehen.

Damit die Oxidations- und Reduktionsbehandlung bei weitgehend beliebigem Füllungsgrad möglich ist und zudem der Raffinationsofen im Hinblick auf Metallzulauf und Metallabstich eine erhebliche Pufferkapazität besitzt, ist der Metallstich (7) am Ofenmantel an der Seite der Schlackenabzugsöffnung (5), jedoch tieferliegend, angebracht.

EP 0 008 468 A1

./...

Fig.1



- 1 -

NORDDEUTSCHE AFFINERIE
Alsterterrasse 2
2000 Hamburg 36

Frankfurt/M., 23. August 1978
DrOz/HGa

Prof. Nr. 8226 NA

Raffinationsofen für NE-Metalle

Die Erfindung betrifft einen drehbaren Raffinationsofen für NE-Metalle mit einer Eintragsvorrichtung für flüssiges Metall, einem angrenzenden Oxidationsraum mit am Ofenmantel angeordneter Schlackenabzugsvorrichtung, einem durch eine Trennwand gebildeten Siphon und einem dadurch mit dem Oxidationsraum kommunizierend verbundenen Reduktionsraum mit Metallstich.

Es ist üblich, aus schmelzflüssigem Metall Verunreinigungen durch Feuerraffination zu entfernen, indem zu ihrer Verflüchtigung oder ihrer Verschlackung zunächst oxidiert, insbesondere mit Luft oder Sauerstoff, und anschließend zwecks Reduktion des bei der Oxidation gebildeten und im Metall gelösten Metalloxids mittels Polstämmen, pulverförmigen oder flüssigen Reduktionsmitteln oder reduzierenden Gasen reduziert wird.

Die beiden Prozesse können nacheinander in einer Vorrichtung, was zu einer diskontinuierlichen Metallproduktion führt, oder in zwei getrennten Vorrichtungen auf diskontinuierliche oder kontinuierliche Weise durchgeführt werden.

5

Für die Raffination von Kupfer ist es bekannt, einen drehbaren Trommelofen einzusetzen, der mit flüssigem Kupfer beschickt wird und einen Oxidationsraum, einen Entschlackungsraum, einen Reduktionsraum sowie einen von einer vertikalen Trennwand gebildeten Siphon zur Trennung von Oxidationsraum und Reduktionsraum aufweist. Die Entnahme der Schlacke erfolgt über ein am Ofenmantel angebrachtes Schlackenloch; das raffinierte Kupfer wird über eine an der Stirnseite angeordnete Gießschnauze in einen separaten verfahrbaren Sammelbehälter ausge-
15 tragen (DE-PS 810 432).

Nachteilig bei dem vorstehend skizzierten Verfahren ist, daß eine kontinuierliche Betriebsführung nicht möglich ist, da der Sammelbehälter nach seiner Füllung zum Verfahren in die Gieß-
20 anlage abgetrennt werden muß und in dieser Zeit die Kupferentnahme aus der bzw. der Zufluß metallischen Kupfers in die Raffinationsvorrichtung unterbrochen werden muß. Nachteilig ist weiterhin, daß bei dem offensichtlich vorgesehenen Einsatz kleiner Aggregate eine über längere Zeiträume gleichbleibende
25 Kupferqualität nicht erreichbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, die mit der Konstruktion der bekannten, insbesondere vorgenannten Raffinationsöfen verbundenen Nachteile zu beseitigen und einen Raffinationsofen bereit-
30 zustellen, der - bei geringem konstruktiven Aufwand - einfach im Betrieb ist, eine kontinuierliche Raffination und die Gewinnung einer praktisch konstanten Kupferqualität gestattet.

Die Aufgabe wird gelöst, indem der eingangs genannte Raffi-
35 nationsofen entsprechend der Erfindung derart ausgestaltet wird,

daß der Metallstich 7 am Ofenmantel auf der Seite der Schlackenabzugsvorrichtung 5, jedoch tiefer liegend, angeordnet ist.

5 Durch die Anordnung von Schlackenabzugsvorrichtung und Metallstich an der gleichen Seite des Ofenmantels und die drehbare Ausgestaltung des Raffinationsofens ist die Möglichkeit gegeben, Oxidations- und Reduktionsbehandlung bei weitgehend beliebigem Füllungsgrad vorzunehmen, so daß der Raffi-
0 nationsofen gleichzeitig auch als Sammelbehälter wirkt bzw. eine erhebliche Pufferkapazität im Hinblick auf Metallzulauf und Metallabstich besitzt. So kann beispielsweise durch eine Drehbewegung des Raffinationsofens in dem Sinn, daß Schlackenabzugsvorrichtung und Metallstich auf höheres Niveau ge-
15 langen, Metall zur Reduktions- und Oxidationsbehandlung aufgenommen werden, wenn weniger Metall, als dem Zulauf entspricht, oder gar kein Metall abgegeben werden soll. Andererseits ist eine Betriebsweise des Raffinationsofens, bei der mehr raffiniertes Metall, als dem Zulauf entspricht, ab-
20 gegeben werden soll oder aber eine Metallabgabe bei vorübergehend unterbrochenem Metallzulauf erwünscht ist, durch eine bloße Drehbewegung im entgegengesetzten Sinn möglich. Der erfindungsgemäße Raffinationsofen ist in einem Bereich von ca. 30 % bis 100 % des höchst möglichen Füllungsgrades
25 betriebsfähig.

Ein weiterer erheblicher Vorteil besteht darin, daß bei Inbetriebnahme der Vorrichtung der Raffinationsprozeß bereits bei geringem Füllungsgrad, also nach einer vergleichsweise
30 geringen Wartezeit, begonnen werden kann.

Der Betrieb des erfindungsgemäßen Raffinationsofens hinsichtlich Oxidations- und Reduktionsbehandlung erfolgt in an sich bekannter Weise. Zur Oxidation können Luft, mit Sauerstoff
35 angereicherte Luft oder technisch reiner Sauerstoff, zur Reduktion die bekannten Polmittel, wie pulverförmige und

flüssige Reduktionsmittel, Kohlenmonoxid, reformierte oder nicht reformierte Kohlenwasserstoffe, eingesetzt werden. Der Eintrag der Reaktanten kann über Düsen, gegebenenfalls als Düsenreihen angeordnet, oder Lanzen, die beispielsweise wassergekühlt sein können, erfolgen.

5

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gegeben, daß der Metallstich einen an den Ofenmantel angebauten, praktisch senkrecht zur Ofenachse verlaufenden, mit einem Stopper verschließbaren Ablaufkasten aufweist. Durch
10 die Betätigung des Stoppers als Ventil läßt sich die ausfließende Kupfermenge sehr genau regulieren.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, eine den Raffinationsofen um die Ofenachse in vertikaler Richtung bewegende Kippvorrichtung vorzusehen. Hierdurch ist insbesondere die Möglichkeit gegeben, die Niveaus von Schlackenabzugsvorrichtung und Metallstich und damit die Schlackenschichtdicke in optimaler Weise den jeweiligen Betriebsverhältnissen anzupassen.
15
20

Weiterhin ist es vorteilhaft, an der der Eintrittsöffnung für das flüssige Metall gegenüberliegenden Stirnseite mindestens einen Brenner anzuordnen, wodurch sich nicht nur die erforderliche Temperatur im Raffinationsofen, sondern auch durch
25 eine Veränderung des Brennstoff-Luft-Verhältnisses die Ofenatmosphäre oxidierend oder reduzierend einstellen läßt.

Die Ausgestaltung der Erfindung, wonach die Eintragsvorrichtung für das flüssige Metall durch die zentral an der Stirnseite angeordnete Abgasöffnung des Raffinationsofens geführt ist, ist insbesondere mit dem Vorteil verbunden, daß die Ofenabgase einen Teil ihrer fühlbaren Wärme an das einlaufende Metall abgeben und hierdurch eine weitgehende Ausnutzung erfahren.
30

Der erfindungsgemäße Raffinationsofen ist für die Behandlung
all der NE-Metalle geeignet, die zunächst eine Oxidations-
und anschließend eine Reduktionsbehandlung benötigen. Ein
bedeutender Anwendungsfall liegt bei der Raffination von
5 Kupfer vor.

Die Erfindung wird anhand der Figuren und des Ausführungs-
beispiels beispielsweise und näher erläutert.

- 10 Es veranschaulichen jeweils in schematischer Darstellung
Fig. 1 die Seitenansicht des Raffinationsofens;
Fig. 2 einen Schnitt durch den Raffinationsofen.

Der Raffinationsofen 1 gemäß Fig. 1 besitzt einen Oxidations-
15 raum 2 und einen Reduktionsraum 3, die durch eine einen
Siphon bildende Trennwand 4 kommunizierend verbunden sind.
Die Schlackenabzugsvorrichtung ist mit 5 bezeichnet. Sie
besitzt einen Schlackendamm 6. 7 veranschaulicht den Metall-
stich, der mit einem Ablaufkasten 8 und Stopper 18 versehen
20 ist. Der Metallzulauf erfolgt über Eintragungsvorrichtung 9,
die durch den Abgaskanal 10 geführt ist. Mit 11 ist ein
Bremmer bezeichnet. Die Drehbewegung des Raffinationsofens 1
wird über Rollen 12, die auf Laufringen 13 geführt sind,
bewirkt. 14 stellt eine Düse zur Zuführung von oxidierenden
25 Gasen, 15 eine solche zur Zuführung der reduzierenden Gase
dar.

In der Darstellung gemäß Fig. 2 sind der Metallstich 7, der
Ablaufkasten 8 mit Stopper 18, die Düse 15 zur Einführung
30 der reduzierenden Gase, die Gasabzugsvorrichtung 10, die
Rollen 12 und ein Laufring 13 wiedergegeben. Insbesondere
ist die den Raffinationsofen 1 mit der die Ofenachse in ver-
tikaler Richtung bewegend Kippvorrichtung 16 schematisch
dargestellt. Mit 17 ist eine verschließbare Öffnung zum
35 Öffnen und Schließen des Stiches 7 bezeichnet.

Ausführungsbeispiel

- Der im Beispiel eingesetzte Raffinationsofen 1 besitzt eine Gesamtlänge von 9,50 m und einen lichten Durchmesser von 3,50 m. Die Länge des Oxidationsraumes 2 ist 6,50 m, die des Reduktionsraumes 3,00 m. Der maximale Füllungsgrad des Raffinationsofens 1 beträgt 250 t, bedingt durch den zentral an der Stirnseite angeordneten Abgaskanal 10.
- 10 Bei Inbetriebnahme des mit dem Brenner 11 vorgeheizten Raffinationsofens 1 laufen über die Eintragsvorrichtung 9 30 t/h in einem Schachtofen erschmolzenes Kupfer zu. Bei einer Füllung von 80 t kann mit entsprechend tief gedrehter Schlackenabzugsvorrichtung 5 mit der Oxidationsbehandlung be-
- 15 gommen werden. Es werden hierzu 200 Nm³/h Luft über die Düse 14 eingetragen. Das Kupfer fließt durch eine in der Trennwand 4 angebrachte Öffnung in den Reduktionsraum 3, in dem ebenfalls nach vergleichsweise kurzer Zeit mit dem Reduktionsprozeß begonnen werden kann. Hierzu werden über die
- 20 Düse 15 600 Nm³/h Methan zugeführt.

Dem zunehmenden Kupferinhalt wird durch eine entsprechende Drehbewegung des Raffinationsofens 1 Rechnung getragen. Gleichzeitig wird über die Schlackenabzugsvorrichtung 5

25 durch Überlauf über den Schlackendamm 6 ständig bzw. in kurzen Intervallen Schlacke in Mengen von 1000 kg/h entnommen.

Nachdem der Raffinationsofen 1 mit 250 t Kupfer gefüllt ist,

30 wird mit dem Gießen von Anoden begonnen. Hierzu wird der Stich 7 geöffnet und der Stopper 18 des Ablaufkastens 8 gezogen. Die Gießleistung beträgt 50 t/h und ist mithin höher als der Kupferzulauf. Die Kupferabnahme wird durch entsprechende Drehung des Raffinationsofens 1 derart, daß über

35 die Schlackenabzugsvorrichtung 5 weiterhin ständig bzw. in kurzen Intervallen Schlacke entnommen werden kann, berücksichtigt.

Nach 6 Stunden wird der Gießvorgang bei einer Füllung von 130 t für 4 Stunden eingestellt, wodurch die Kupfermenge im Raffinationsofen wieder auf 250 t ansteigt.

- 5 Infolge eines konstanten Kupferzulaufs mit praktisch gleicher Beschaffenheit können innerhalb der gesamten beschriebenen Versuchskampagne die dem Oxidationsraum 2 und dem Reduktionsraum 3 zugeführten Gasmengen konstantgehalten werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Drehbarer Raffinationsofen für NE-Metalle mit einer Eintragsvorrichtung für flüssiges Metall, einem angrenzenden Oxidationsraum mit am Ofenmantel angeordneter Schlackenabzugsöffnung, einem durch eine Trennwand gebildeten Siphon und einem dadurch mit dem Oxidationsraum kommunizierend verbundenen Reduktionsraum mit Metallstich, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstich (7) am Ofenmantel auf der Seite der Schlackenabzugsöffnung (5), jedoch tiefer liegend, angeordnet ist.
2. Raffinationsofen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstich (7) einen an den Ofenmantel angebauten, praktisch senkrecht zur Ofenachse verlaufenden, mit einem Stopper (18) verschließbaren Ablaufkasten (8) aufweist.
3. Raffinationsofen gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Raffinationsofen (1) eine die Ofenachse in vertikaler Richtung bewegende Kippvorrichtung (16) aufweist.
4. Raffinationsofen gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Eintragsöffnung für das flüssige Metall gegenüberliegenden Stirnseite mindestens ein Brenner (11) angeordnet ist.
5. Raffinationsofen gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintragsvorrichtung (9) für das flüssige Metall durch die zentral an der Stirnseite angeordnete Abgasöffnung des Raffinationsofens (1) geführt ist.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

000846

Nummer der Anmeldung

EP 79 20 0375

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	GB - A - 1 115 404 (SOCIETE METALLURGIQUE D'IMPHY) * Figuren 2,3; Ansprüche 1,3,5; Seite 2, Zeilen 127-128; Seite 3, Zeilen 1,2 * --	1,3-5	F 27 B 7/02 C 22 B 15/00
	GB - A - 428 378 (FREDERICK LINDLEY DUFFIELD) * Figur 1; Anspruch 1; Seite 3, Zeilen 29-31 * --		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	DE - A - 2 061 388 (KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Figuren 1,2; Ansprüche 1-7; Seite 6; Seite 7, Zeilen 1-5; Seite 9, Zeilen 8-13 * ----	1,3-5	F 27 B 7/32 7/00 C 22 B 15/00
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
Den Haag	27-11-1979		ELSEN