

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 629 710 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94250147.9**

(51) Int. Cl.⁵: **C21C 5/56, C21B 13/14**

(22) Anmeldetag: **09.06.94**

(30) Priorität: **15.06.93 DE 4320572**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.94 Patentblatt 94/51

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

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Ulrich, Klaus Herbert, Dr.
Bleibergstrasse 27
D-42579 Heiligenhaus (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Schmelzreduktion von Erzen oder vorreduzierten Metallträgern.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schmelzreduktion von Erz oder vorreduzierten Metallträgern, die von einem Schmelzreduktionsreaktor in Form einer Emulsion aus Schlacke, Flüssigmetall und aufschwimmenden Kokspartikeln in ein Absetzgefäß gelangen und dort durch Blasen von Sauerstoff zu Roheisen mit geringem Kohlenstoffgehalt konvertiert werden. Dabei wird in das Oberteil des Absetzgefäßes mit weicher Flamme Sauerstoff eingeblasen, der durch Oxidation des Kokses das Gasvolumen erhöht und dieses strömt in den Schmelzreduktionsreaktor und drängt auf der Emulsion aufschwimmende Kokspartikel zurück. Die Erfindung betrifft auch die Vorrichtung hierzu.

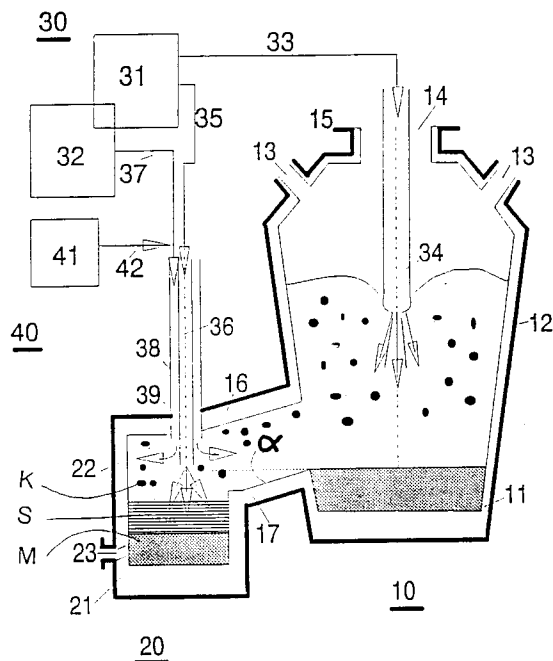


FIG 1

EP 0 629 710 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schmelzreduktion von Erzen oder vorreduzierten Metallträgern, die von einem Schmelzreduktionsreaktor in Form einer Emulsion aus Schlacke, Flüssigmetall und auf schwimmenden Kokspartikeln über ein Verbindungsstück in ein separates Absetzgefäß gelangen und dort durch Blasen von Sauerstoff zu Roheisen mit geringem Kohlenstoffgehalt konvertiert werden sowie die dazu gehörige Vorrichtung.

Aus EP 0 126 391 A1 ist ein Verfahren zur Eisenherstellung bekannt, bei dem ein Einschmelzgefäß mit einem Erzreduktionsgefäß gekoppelt ist, bei dem die aus der Eisenschmelze austretenden Reaktionsgase im Einschmelzgefäß teilweise nachverbrannt werden. Hierzu sind im oberen Gasraum das Einschmelzgefäßes Sauerstoffaufblasdüsen angeordnet, deren Blasrichtung ungefähr auf das Badzentrum ausgerichtet ist. Die im Gasraum des Einschmelzgefäßes über eine genügend lange Laufstrecke als Freistrahlen wirkende Gasstrahlen saugen ein mehrfaches des eingeleiteten Sauerstoffvolumens von den Reaktionsgasen im Gasraum an und erreichen hierdurch eine Nachverbrennung.

Das Erzreduktionsgefäß ist über eine Austragvorrichtung und eine Falleitung mit dem Einschmelzgefäß verbunden.

Weiterhin ist aus der Schrift JP 62228420 (Anmeldenummer 86-70897) ein Schmelzreduktionsgefäß bekannt, das über ein Verbindungsstück mit einem Schmelzofen verbunden ist, über das geschmolzene Substanz von dem einen in das andere Gefäß fließen kann.

In das Gefäßoberteil des Schmelzofens ragen Sauerstoffaufblaslanzen.

Die aus den genannten Schriften bekannten Verfahren und Vorrichtungen weisen den Nachteil auf, daß der im Absatzgefäß abgetrennte aufschwimmende Koks in diesem Gefäß verbleibt. Dies hat zur Folge, daß dieser Koks mitoxidiert werden muß, wenn der angestrebte verminderte Kohlenstoffgehalt im Metall erreicht werden soll. Die Folge hiervon ist, daß der überschußkoks der bekannten Verfahren verlorengeht, wobei die entsprechende Oxydationswärme zur Vermeidung von Übertemperatur durch Kühlung vernichtet werden muß.

Darüber hinaus erlauben die installierten Aufblասauerstoffflanzen nicht eine prozeßunabhängige Zufuhr thermischer Energie, die im Falle einer Prozeßstörung notwendig wird, um ein Einfrieren des Absetzherdes zu verhindern.

Die Erfindung verfolgt das Ziel, ein Verfahren zur Schmelzreduktion und eine hierzu erforderliche Vorrichtung mit einem Schmelzreaktor und einem Absetzgefäß zu schaffen, bei denen das Anfahren der Schmelzreduktionseinrichtung erleichtert, im

Normalbetrieb eine Behinderung der Roheisenerzeugung durch überschußkoks vermieden und negative Folgen bei Betriebsstörungen gemindert werden.

5 Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrensanspruchs 1 und des Vorrichtungsanspruchs 4.

Bei bekannten Schmelzreduktionsprozessen entstehen Schlacke-Metall-Emulsionen, die mehr oder minder große Beimengungen festen Kohlenstoffs aufweisen können, der in Form von Kohle als Reduktionsmittel einem Metalloxydträger, z.B. vorreduziertem Eisenerz, in einem Reaktionsgefäß zugegeben werden. Die Umsetzung der Metalloxyde oder des ggfs. auch vollständig vorreduzierten Metalloxyds mittels Kohle zu Metall und Schlacke erfolgt in der Emulsion aus den drei Komponenten Metall, Schlacke und Kohlenstoff. Hierbei wird die für die endotherme Reduktionsreaktion und das Schmelzen der Komponenten notwendige Energie über Teilverbrennung der zugegebenen Kohle mittels reinem Sauerstoff oder vorgewärmter Luft bereitgestellt. Das ausreduzierte Metall, das je nach Element eine entsprechend hohe Löslichkeit für Kohlenstoff aufweisen kann, liegt in Form geschmolzener Tröpfchen in der Schlacke vor oder hat sich zum Teil auch unter dieser Schlacke als separate Phase abgesetzt.

Insgesamt wird ein hoher Ausbringungsgrad für das zu erzeugende metallische Produkt Roheisen angestrebt. Dabei läßt sich Roheisen in den Weiterverarbeitungsstufen deutlich kostengünstiger umsetzen, wenn die Teilkonvertierung des kohlenstoffhaltigen Roheisens zu einem Zwischenmetall mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,5 bis 1,5 % aufweist. Solche Werte werden insbesondere bei Schmelzreduktionseinrichtungen erreicht, die ein Reaktorgefäß und ein damit verbundenes separates Absetzgefäß aufweisen. Bei diesen Einrichtungen wird der Hauptreaktor ausschließlich für die Schmelzreduktion eingesetzt, wobei die dabei erreichbaren hohen spezifischen Durchsatzraten je Volumeneinheit voll genutzt werden können. Von dem Reaktor treten in das angeschlossene Absetzgefäß die Schlacke-Metall-Kohlenstoff-Emulsionen über, die sich dort in die drei Phasen Metall, Schlacke und aufschwimmende Kokspartikel trennt. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, neben den Lanzen, die mit hartem Strahl im Absetzgefäß Sauerstoff zugeben, um das Roheisen zu einem Vormetall mit geringem Kohlenstoffgehalt zu konvertieren, mit weichem Strahl Sauerstoff einzublasen, mit dem der im Absetzgefäß aufschwimmende Koks zum Teil oxidiert wird, wodurch sich das Gasvolumen erhöht und hierdurch der aufschwimmende Koks in den Schmelzreduktionsreaktor zurückgeführt wird.

Dieser aufschwimmende Koks muß daher nicht mitoxidiert werden, so daß diese Energie dem Prozeß

nicht verloren geht. Darüber hinaus ist es nicht erforderlich, die Oxidationswärme zur Vermeidung von Übertemperaturen durch Kühlung zu vernichten. Das Übergangsstück zwischen Reaktor- und Absetzgefäß ist dabei so ausgestaltet, daß die auf der Schlacke-Metall-Emulsion aufschwimmenden Kokspartikel durch den im Vorherd durch die Oxidation des Koks mittels Sauerstoff erzeugten Gasvolumenstroms entgegen der Emulsionfließrichtung in das Reaktorgefäß gedrängt werden. Im Normalbetrieb wird neben der weichen buschigen Flamme durch eine Zentraldüse Sauerstoff mit hartem Strahl in hohem Impuls erzeugt, der durch die Schlacke bis zur Metalloberfläche vordringt und dort die Oxidation von im Metallbad gelöstem Sauerstoff ermöglicht.

Die Lanze für den weichen Sauerstoff-Strahl wird darüber hinaus zum Aufwärmen des beim Anfahren noch leeren Absetzgefäßes wie auch zum Warmhalten bei evtl Störungen der Schmelzreduktionseinrichtung eingesetzt. Hierbei kann auch ein Gemisch aus verschiedenen Energieträgern, nämlich Brenngas, Öl oder Kohlenstaub und Sauerstoff eingesetzt werden.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beigefügten Zeichnung dargelegt. Dabei zeigt die Figur 1 den schematischen Aufbau einer Vorrichtung zur Schmelzreduktion von Erzen oder vorreduzierten Metallträgern.

Die Figur 1 zeigt ein nach unten leicht konisch zulaufenden Schmelzreduktionsreaktor 10 mit einem Gefäßunterteil 11 und einen Gefäßoberteil 12, in das Durchtritt 13 für den Möller und ein Abzug 14 für das Abgas vorgesehen sind. Im Zentrum des Reaktorkopfes 15 ist eine Lanze 34 vorgesehen, die in das Gefäßoberteil 12 hineinragt und die über eine Zuleitung 33 mit einer Sauerstoffstation 31 der Sauerstoffversorgung 30 verbunden ist. Im Bereich des Gefäßunterteils 11 des Schmelzreduktionsreaktors 10 ist ein Verbindungsstück 16 vorgesehen, daß diesen mit einem Absetzgefäß 20 verbindet. Der Boden 17 des Verbindungsstückes 16 weist einen zum Absetzgefäß 20 geneigten Winkel auf.

Im Untergefäß 21 des Absetzgefäßes 20 ist ein Abstich 23 vorgesehen, über das die Metallschmelze M und die Schlacke S abgestochen werden kann.

In das Obergefäß 22 des Absetzgefäßes 20 ragt die Lanze 36, die über eine Zuleitung 35 mit der Sauerstoffstation 31 für das sogenannte Hartblasen des Sauerstoffes verbunden ist.

Weiterhin ragt in das Obergefäß 22 eine Lanze 38, die einen Ringspalt 39 besitzt, der über eine Zuleitung 37 mit einer Sauerstoffstation 32 für das Weichblasen von Sauerstoff verbunden ist. Darüber hinaus ist der Ringspalt 39 mit einer Zuleitung 42 zu einer Station 41 einer Brennstoffversorgung 40 verbunden.

In der vorliegenden Skizze ist der Ringspalt 39 koaxial zur Lanze 36 angeordnet.

Die in der Schemazeichnung dargestellten Pfeile zeigen die Strömungsrichtung der einzelnen Medien an. Der aus dem Ringspalt 39 in weicher, buschiger Flamme austretende Sauerstoffstrahl drängt die Kokspartikel K vom Absatzgefäß 20 über das Verbindungsstück 16 in den Schmelzreduktionsreaktor 10.

Positionsliste:

10	Schmelzreduktionsreaktor
11	Gefäßunterteil
12	Gefäßoberteil
13	Durchtritt für Möller
14	Abzug für das Abgas
15	Reaktorkopf
16	Verbindungsstück
17	Boden von 16
20	Absetzgefäß
21	Untergefäß
22	Obergefäß
23	Abstich
25	Sauerstoffversorgung
30	Sauerstoffstation (hart)
31	Sauerstoffstation (weich)
32	Sauerstoffstation (weich)
33	Zuleitung zu 34
34	Lanze Reaktorgefäß
35	Zuleitung zu 36
36	Lanze Absetzgefäß
37	Zuleitung zu 38
38	Lanze
39	Ringspalt
40	Brennstoffversorgung
41	Station
42	Zuleitung
α	Neigungswinkel
K	Koks
S	Schlacke
M	Metallschmelze

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schmelzreduktion von Erzen oder vorreduzierten Metallträgern, die von einem Schmelzreduktionsreaktor in Form einer Emulsion aus Schlacke, Flüssigmetall und aufschwimmenden Kokspartikeln über ein Verbindungsstück in ein separates Absetzgefäß gelangen und dort durch Blasen von Sauerstoff zu Roheisen mit geringem Kohlenstoffgehalt konvertiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß in das Oberteil des Absetzgefäßes neben der über Lanzen mit hartem Strahl aufgegebenen Sauerstoffs mit weichem Strahl Sauerstoff eingeblasen wird, der durch Oxydation eines

Teiles des aufschwimmenden Kokses zu einer Erhöhung des Gasvolumens führt, wobei das Gas über das Verbindungstück in den Schmelzreduktionsreaktor strömt und dabei auf der Emulsion aufschwimmende Kokspartikel entgegen der Strömungsrichtung der Emulsion zurückdrängt.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß dem weichen Sauerstoff-Strahl Energieträger wie Brenngas, Öl oder Kohlenstaub zugemischt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß das Volumen des Sauerstoffs bzw. des Sauerstoff-Brennstoff-Gemisches in Abhängigkeit des angestrebten Kohlenstoffgehaltes des Metalls eingestellt wird. 20

4. Vorrichtung zur Schmelzreduktion von Erzen oder vorreduzierten Metallträgern mit einem einen Schacht aufweisenden Schmelzreduktionsreaktor, der über ein Verbindungsstück mit einem Absetzgefäß verbunden ist, in das Sauerstoffaufblaslanzen hineinragen zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine in den oberen Teil des Absetzgefäßes (22) hineinragende Lanze (38) vorgesehen ist, die einen Ringspalt (39) zur Erzeugung einer weichen, buschigen Flamme aufweist, und daß der Boden (17) des Verbindungsstückes (16) einen zum Absetzgefäß (20) fallenden Neigungswinkel (α) aufweist, der ein Abströmen der Emulsion aus Schlacke und Flüssigmetall zuläßt. 30 35

5. Vorrichtung nach 4, 40
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ringspalt (39) Anschlüsse (37, 42) zur Ankoppelung an eine Sauerstoff- (32) und an eine Brennstoffversorgungsstation (41) aufweist. 45

6. Vorrichtung nach 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ringspalt (39) konzentrisch zu der Sauerstofflanze (36) angeordnet ist. 50

7. Vorrichtung nach 4.
dadurch gekennzeichnet,
daß der Neigungswinkel (α) eine Größe von 3 - 12° besitzt. 55

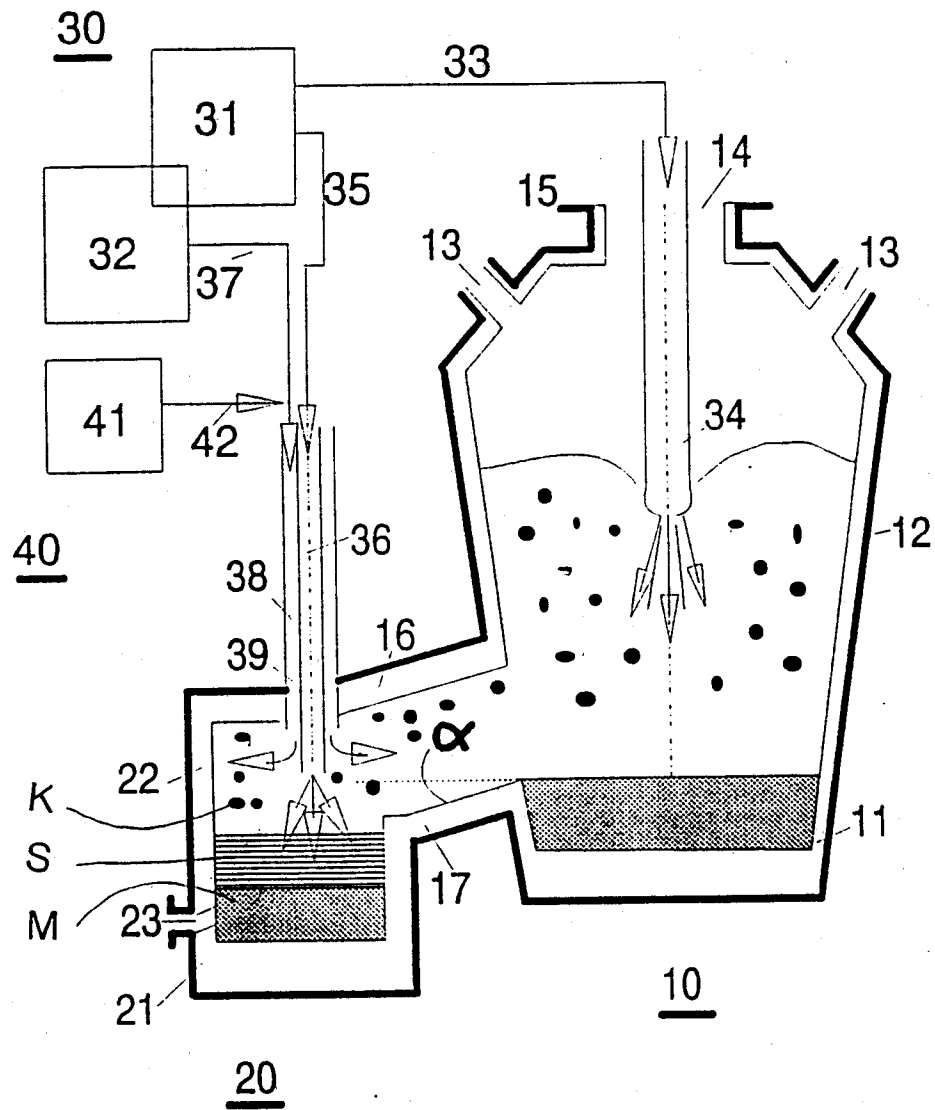


FIG 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 25 0147

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A, D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 96 (C-484) 29. März 1988 & JP-A-62 228 420 (NIPPON STEEL CORP.) 7. Oktober 1987 * Zusammenfassung * ---	1, 4	C21C5/56 C21B13/14
A, D	EP-A-0 126 391 (KLÖCKNER-WERKE) ---		
A	US-A-3 527 598 (ROUANET, J.) ---		
A	EP-A-0 055 956 (INSTITUT DE RECHERCHE DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)) ---		
A	STAHL UND EISEN., Bd. 109, Nr. 19, 25. September 1989, DUSSELDORF DE Seiten 901 - 904, XP000080631 J.M. LANGEN ET. AL. 'Das CBF-Verfahren zur Roheisenherstellung' -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			C21C C21B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		20. September 1994	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 Patentedokument, 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	