

32227
Brevet N°
du 15.12.1880
Titre délivré : 30 OCT. 1981

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

A 504



Monsieur le Ministre
de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Industrielle
LUXEMBOURG

15.9.1981

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A. (1)
Avenue de la Liberté
LUXEMBOURG (2)

15h30 dépose ce cinq mars 1980 quatre vingt (3)
à heures, au Ministère de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Verfahren und Einrichtung zum Herstellen von
flüssigem Eisen. (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l(es) inventeur(s) est (sont) :

Monsieur Paul METZ (5)
18 rue J.P. Brasseur
LUXEMBOURG

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 4 mars 1980
3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires ;
4. 1 planches de dessin, en deux exemplaires ;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 5 mars 1980
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
(6) déposée(s) en (7)
le (8)

au nom de (9)
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Administration Centrale de l'ARBED, Case postale 1802 (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois.
Le mandataire

C. Metz

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

15 mars 1980

15h30 à heures



Pr. le Ministre
de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes,
p. *[Signature]*

A 60907

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il y a lieu représenté par un agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention en toutes lettres et adresses — (5) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (6) pays — (7) date — (8) déposant originaire — (9) nom, adresse — (10) 6, 12 ou 18 mois.

Patentanmeldung

Anmelder : ARBED S.A.
Avenue de la Liberté
LUXEMBOURG

Verfahren und Einrichtung zum Herstellen
von flüssigem Eisen

Verfahren und Einrichtung zum Herstellen von flüssigem Eisen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Herstellen von flüssigem Eisen, insbesondere zum Direktherstellen ausgehend von oxydischen Eisenverbindungen.

5

Es hat in der Vergangenheit nicht an Versuchen gefehlt, flüssiges Eisen möglichst im Direktverfahren aus Erzen herzustellen.

- 10 So ist ein Verfahren beschrieben worden, gemäss welchem die Rohstoffe zunächst mit Hilfe eines geeigneten Gases in Eisenschwamm übergeführt werden und dieser dann in einem metallurgischen Gefäss eingeschmolzen wird, wobei im Schmelzgefäss durch Reaktion von sauerstoffhaltigen Gasen mit kohlenstoff-
- 15 haltigen Substanzen, die vornehmlich unter die Badoberfläche eingeblasen werden, Wärmeenergie, sowie Kohlenmonoxyd gebildet werden. Die Wärme wird teilweise zum Schmelzen des Eisenschwammes und das Abgas zur Direktreduktion von Erzen eingesetzt. Allerdings wird vorerst das gesamte Abgas in einem
- 20 separaten Reaktor mit Kohlenstaub und mit Wasserdampf behandelt.

- Nach einem weiteren bekannten Verfahren, das dazu dient flüssigen Stahl aus Erz ohne gesonderte Roheisenphase herzustellen, wird in einem mit einer zusätzlichen Heizung versehenen,
- 25

kombinierten Schmelz- und Gaserzeugungsreaktor durch Umsetzen eines Brennstoffes mit Sauerstoff ein reduzierendes Gas hergestellt, das in einem anschliessenden Reduktionsraum im Gegenstrom zu einer Erzbeschickung geleitet wird, während das
5 am Ende der Reduktionsstufe anfallende vorreduzierte Erz in den beheizten Schmelz- und Gaserzeugungsraum befördert und dort geschmolzen und anschliessend gefrischt wird.

Bei einem weiteren Verfahren das auf die direkte Herstellung
10 von Roheisen ausgerichtet ist, sind zwei gesonderte Aufgabe-, bzw. Reaktionszonen im Schmelz- und Gaserzeugungsreaktor vorgesehen. In einer ersten Zone wird zur Aufrechterhaltung eines vorzugsweise über 2% liegenden Kohlenstoffgehaltes der Metallschmelze ein Kohlenstoffträger direkt in das Bad eingeführt.
15 In einer zweiten angrenzenden Zone wird ein Teil des an die Schmelze gebundenen Kohlenstoffs unter Freisetzung von Wärme und reduzierenden Gasen mittels Sauerstoff verbrannt. Der durch eine Lanze zugeführte Kohlenstoff wird also hier auf dem Umweg über eine zwischenzeitliche Aufkohlung des Eisenba-
20 des im wesentlichen zur Vergrösserung der Einschmelzkapazität des Bades und zur Bildung von Reduktionsgasen ausgenutzt.

Bei der Anwendung der genannten Verfahren ist man demnach in der Hauptsache auf die Herstellung eines Gases angewiesen das
25 eine zum Reduzieren oder zumindest Vorreduzieren von Erzen notwendige Zusammensetzung aufweist.

Um stark reduzierende Gase im Rahmen eines kombinierten Reduktions-Einschmelzprozesses herzustellen, müssen jedoch teure
30 und komplizierte mess- und regeltechnische Massnahmen und Vorkehrungen getroffen werden, um den Prozess in der gewünschten Weise zum Ablaufen zu bringen, falls man es nicht vorzieht, die entstandenen Abgase getrennt zu behandeln um ihnen ein ausreichendes Reduktionspotential zu vermitteln.

35

Das Ziel der Erfindung besteht somit darin ein Verfahren vorzuschlagen, das eine Direktherstellung von flüssigem Roheisen

in einem einzelnen Gefäss gestattet, wobei die genannten Schwierigkeiten vermieden werden, sowie eine hierzu geeignete Einrichtung.

- 5 Dieses Ziel wird erreicht durch das erfindungsgemässe Verfahren das vorsieht, ein Eisenbad durch Einblasen eines Kohlenstoffträgers mittels eines neutralen oder reduzierenden Trägergases mit Kohlenstoff zu sättigen und das dadurch gekennzeichnet ist, dass man den im Gefäss über dem Bad befindlichen Raum mittels einer über die Badoberfläche reichen-
10 Trennwand in zwei vorzugsweise konzentrische Zonen teilt, dass man über der Badoberfläche in der inneren Zone einen Schüttkegel aus Eisenerz bildet und man auf die Badoberfläche der äusseren Zone Sauerstoff bläst wobei man das Bad mit einem
15 neutralen Gas durch zumindest einen im Gefässboden angeordneten Blasstein durchspült.

- Die der Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, dass die beim Aufblasen von Sauerstoff auf ein mit Kohlenstoff gesättigtes Eisenbad entstehenden Gase durch das erfindungsgemässe gleichzeitige Durchspülen mit neutralem Gas hinsichtlich ihrer Zusammensetzung wirksam gesteuert werden können.
20

- Falls beabsichtigt wird die Abgase zum Vorreduzieren von Erz zu verwenden, kann man ein praktisch zu 100% aus CO bestehendes Abgas mit hohem Reduktionspotential herstellen und zwar durch gezielte Sauerstoffzufuhr unter verminderter Durchspülung.
25

- 30 In diesem Fall wird man eine harte Sauerstoffblasweise bevorzugen und die Durchspülung des Bades mit Inertgas auf $0-0.1 \text{ Nm}^3/\text{t.Std}$ beschränken.

- Andererseits kann durch intensives Durchspülen des Bades mit
35 Inertgas eine Nachverbrennung des entstehenden Kohlenmonoxyds an der Badoberfläche herbeigeführt werden, die unter starker Wärmeentwicklung vonstatten geht. Die Mengen an Spülgas liegen

dann vorzugsweise zwischen 0,1 - 0,3 Nm³/t. Std.

Die an der Badoberfläche auftretende zusätzliche Wärmeentwicklung kann man nutzen um das eben daselbst aufgebraachte Eisenerz zu schmelzen.

5

Weiter wird das Eisenbad durch den Inertgasstrom generell mit dem darin suspendierten Kohlenstoffträger, vorzugswweise Kohlenstaub, durchmischt wobei im Fall einer Sättigung des Bades fester nicht an Eisen gebundener Kohlenstoff an die Badoberfläche getragen wird, wo er zum Reduzieren des geschmolzenen Erzes zur Verfügung steht.

15

Die Wärmezufuhr an das Bad selbst wird durch kontinuierliches oder intermittierendes Aufblasen von Sauerstoff auf die Oberfläche der äusseren Zone bewerkstelligt. Das Aufblasen auf die Badoberfläche wird hierbei nicht durch die Anwesenheit von geschmolzenem und von frisch aufgebrachtem Eisenerz behindert, da letzteres sich vornehmlich auf der Oberfläche der inneren Zone befindet.

20

Durch sinnreiche Anordnung der Sauerstoff-Aufblaslanze, der Einführdüse für den Kohlenstoffträger und der Blassteine zueinander, erreicht man, dass sich innerhalb des Bades Strömungsverhältnisse ausbilden die generell von den Seitenwänden des Gefässes nach unten und von der Mitte des Gefässbodens nach oben ausgerichtet sind. Hierdurch wird bewirkt, dass in der inneren Zone, wo die Badoberfläche mit Erz beaufschlagt wird, sowohl der Hauptteil der CO-Nachverbrennung abläuft, der die zum Schmelzen des Erzes notwendige Energie liefert, als auch Kohlenstoff herangezogen wird, der zur Reduktion des Erzes dienen kann. in der äusseren Zone wird das Bad mit Sauerstoff gesättigt und aufgeheizt.

30

Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, den Füllstand des Gefässes über die Bilanz der eingebrachten Rohstoffe und der abgezogenen flüssigen Produkte abzuschätzen; doch andere bekannte Methoden zur Füllstandmessung können hier ohne weiteres angewendet werden.

35

Die zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens notwendige Einrichtung besteht aus einem metallurgischen Gefäss (1) in dem sich ein Eisenbad (40) befindet und das einen Verschliessdeckel (20) begreift in welchen ein Kamin (30) mündet
5 und an welchem eine vorzugsweise kreisförmige Trennwand (21) angeordnet ist, die die Bildung eines Schüttkegels erleichtert und den Raum im Gefäss (1) und über dem Bad (40) in zwei konzentrische Zonen (2 und 3) teilt, wobei zumindest eine Sauerstoff-Aufblaslanze (22) durch den Gefässdeckel (20) in die äussere
10 Zone (3), sowie eine Einblaslanze (12) für den festen Kohlenstoffträger, unter den Badspiegel ragt, während sich im Gefässboden (10) unterhalb der inneren Zone zumindest ein Blasstein (11) befindet.

15 Die Düse dieser Einblaslanze befindet sich zweckmässig in der Nähe des Blassteins und zwischen demselben und der unteren Kante der Trennwand. Hierdurch kann bei entsprechender Einstellung der einzelnen Gasdrucke (Aufblaslanze, Einblaslanze, Blassteine) bewirkt werden, dass sich innerhalb des Gefässes
20 Strömungen ausbilden, die in Richtung zur inneren Zone steigen und an den Gefässwandungen sinken.

Dank der unmittelbar am Badspiegel durch CO-Nachverbrennung entstehenden Wärme, kann Feinerz oder auch stückiges Erz chargiert
25 werden, wobei die energieverbrauchenden teuren Mahlkosten entfallen

Es entsteht im Verlauf des erfindungsgemässen Verfahrens flüssiges Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt oberhalb 2%, das zweckmässig einer kontinuierlich arbeitenden Frisch-Anlage zugeführt
30 wird.

Weitere Vorteile und Merkmale werden aus der Beschreibung der Zeichnung ersichtlich, in der Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemässe Einrichtung darstellt.

35

Man erkennt das metallurgische Gefäss (1), das einen Verschliessdeckel (20) begreift in dessen Mitte der Kamin (30)

angeordnet ist. Durch diesen wird Erz (Fe_2O_3) in das Gefäss (1) eingefüllt. Der Deckel (20) begreift ferner eine ringförmige Trennwand (21), die den Raum über dem Eisenbad (40) in zwei konzentrische Zonen (2 und 3) aufteilt.

5

Die äussere Zone (3) beinhaltet die Sauerstoff-Einblaslanze (22).

10 Unter der inneren Zone (2) sind im Gefässboden (1) die Blassteine (11) angeordnet, durch die das Bad (40) mit einem neutralen Gas durchspült wird, welches somit eine aufsteigende Strömung in Richtung zur inneren Zone erzeugt.

Weiter erkennt man die Einblaslanze (12) mit ihrer Düse (16), zum Einblasen des festen Kohlenstoffträgers in das Bad.

15

Das Gefäss weist ferner die Abstichöffnungen (13 und 14) für das flüssige Metall bzw. die Schlacken auf.

Patentansprüche

- 1) Verfahren zum Herstellen von flüssigem Eisen, insbesondere zum Direktherstellen ausgehend von oxydischen Eisenverbindungen, das vorsieht ein Eisenbad durch Einblasen eines Kohlenstoffträgers mittels eines neutralen oder reduzierenden Trägergases mit Kohlenstoff zu sättigen, dadurch gekennzeichnet, dass man den im Gefäß über dem Bad befindlichen Raum mittels einer über die Badoberfläche reichenden Trennwand in zwei vorzugsweise konzentrische Zonen teilt, dass man über der Badoberfläche in der inneren Zone einen Schüttkegel aus Eisenerz bildet und auf die Badoberfläche der äusseren Zone Sauerstoff bläst, wobei man das Bad mit einem neutralen Gas durch zumindest einen im Gefäßboden angeordneten Blasstein durchspült.
- 2) Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man zur Erzielung eines praktisch nur aus CO bestehenden Abgases das Bad gezielt mit Sauerstoff beschickt und die Menge an Spülgas auf 0-0.1 Nm³/t Eisen . Std begrenzt.
- 3) Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die zum Schmelzen des in die innere Zone eingebrachten Erzes erforderliche Energie aufbringt, indem man das Bad kontinuierlich und intensiv (0,1 - 0,3 Nm³/t Eisen . Std.) mit einem Gas, vorzugsweise Inertgas, vom Gefäßboden her durchspült und hierdurch eine Nachverbrennung des beim Sauerstoffblasen entstehenden Kohlenmonoxyds an der Badoberfläche herbeiführt.
- 4) Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass man die Wärmezufuhr an das Bad durch kontinuierliches oder intermittierendes Aufblasen von Sauerstoff auf die Badoberfläche in der äusseren Zone bewerkstelligt.
- 5) Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die Badoberfläche der äusseren Zone im Hinblick auf das Aufblasen von Sauerstoff von eingebrachtem Erz weitgehend freihält.
- 6) Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 5, dadurch gekennzeichnet,

dass man durch sinnreiche Anordnung der Aufblas-, Einblas- und Durchspülaggregate zueinander im Badinneren Strömungen ausbildet, die generell von den Seitenwänden des Gefässes nach unten und von der Mitte des Gefässbodens nach oben orientiert sind.

7) Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem metallurgischen Gefäss (1) besteht, in dem sich ein Eisenbad (40) befindet und das einen Verschlussdeckel (20) begreift, in welchen ein Kamin (30) mündet und an welchem eine vorzugsweise kreisförmige Trennwand (21) angeordnet ist, die den Raum im Gefäss (1) und über dem Bad (40) in zwei konzentrische Zonen (2 und 3) teilt, wobei zumindest eine Sauerstoff-Aufblaslanze (22) durch den Gefässdeckel (20) in die äussere Zone (3), sowie eine Einblaslanze (12) für den festen Kohlenstoffträger, unter den Badspiegel ragt, während sich im Gefässboden (10) unterhalb der inneren Zone zumindest ein Blasstein (11) befindet.

20.

8) Einrichtung nach dem Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse der Einblaslanze sich in der Nähe des Blassteins und zwischen demselben und der unteren Kante der Trennwand befindet.

