

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. April 2017 (06.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/055419 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C21B 13/00 (2006.01) F27D 3/08 (2006.01)

C21B 13/14 (2006.01) F27D 3/00 (2006.01)

F27D 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/073219

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2016 (29.09.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
15188110.9 2. Oktober 2015 (02.10.2015) EP

(71) Anmelder: PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA
GMBH [AT/AT]; Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).

(72) Erfinder: BEHAM, Karl-Heinz; Winthalstr. 28, 3363
Hausmening (AT). LEOPOLDESEDER, Markus;
Hammerweg 38a, 4050 Traun (AT). PUM, Reinhard;
Tannhubstr. 16, 4050 Traun (AT). REIN, Norbert;
Sonnenuhrgasse 1/15, 1060 Wien (AT). ZEHETBAUER,
Karl; Pesenbachstr. 40/1, 4101 Feldkirchen (AT).
WURM, Johann; Rieglstraße 29, 4283 Bad Zell (AT).

(74) Anwalt: ZUSAMMENSCHLUSS METALS@LINZ,
NR. 598; c/o Primetals Technologies Austria GmbH,
Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

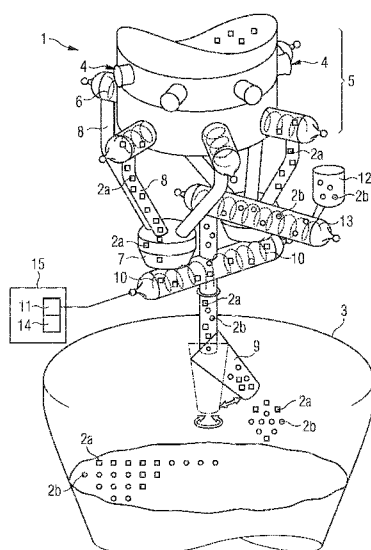
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CHARGING IRON CARRIER MATERIAL

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM CHARGIEREN VON EISENTRÄGER-MATERIAL

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for charging material, comprising iron carrier material (2a) and particulate coal-containing material (2b), into a melter gasifier (3) of a smelting reduction system. The iron carrier material (2a) is first pre-heated and/or reduced in a shaft (5) which is gassed with reduction gas, and the material is then drawn out of the shaft (5) at a largely constant volumetric flow rate and introduced into a buffer container (7). The material is then supplied from the buffer container (7) to a dynamic distribution device at a variable volumetric flow rate in order to distribute the material over the cross-section of the melter gasifier (3). In the process, the iron carrier material (2a) and the particulate coal-containing material (2b) are combined before and/or while entering the melter gasifier (3), and the ratio of the combined quantities of the iron carrier material (2a) and the particulate coal-containing material (2b) can be varied. The invention further relates to a device for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Chargierung von Material, umfassend Eisenträger-Material (2a) und stückiges kohlehaltiges Material (2b), in einen Einschmelzvergaser (3) einer Schmelzreduktionsanlage, wobei das Eisenträger-Material (2a) zuerst in einem mit Reduktionsgas begasten Schacht (5) vorgewärmt und/oder reduziert wird, dann mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom aus dem Schacht (5) abgezogen und in einen Pufferbehälter (7) eingegeben wird, und dann aus dem Pufferbehälter

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(7) mit veränderlichem Volumenstrom einer dynamischen Verteilvorrichtung zur Verteilung über den Querschnitt des Einschmelzvergasers (3) zugeführt wird. Dabei werden das Eisenträger-Material (2a) und das stückige kohlehaltige Material (2b) vereinigt, bevor und/oder während sie in den Einschmelzvergaser (3) eintreten, und das Verhältnis der vereinigten Mengen von Eisenträger-Material (2a) und von stückigem kohlehaltigem Material (2b) ist veränderbar. Weiterhin betrifft sie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Beschreibung**Bezeichnung der Erfindung**

- 5 Verfahren und Vorrichtung zum Chargieren von
 Eisenträger-Material

Gebiet der Technik

- 10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur
 Chargierung von Material, umfassend Eisenträger-
 Material, in einen Einschmelzvergaser einer
 Schmelzreduktionsanlage.

15 **Stand der Technik**

- Bei Schmelzreduktionsverfahren zur Herstellung von
 Roheisen in einem Einschmelzvergaser, wie
 beispielsweise COREX® oder FINEX®, wird Material,
20 umfassend kohlehaltiges Material und Eisenträger-
 Material sowie Zuschläge, in den Einschmelzvergaser
 chargiert. Das kohlehaltige Material wird mit
 Sauerstoff zu einem Reduktionsgas vergast, wobei die
 zum Erschmelzen des Eisenträger-Materials benötigte
25 Wärme freigesetzt wird.

- Kohlehaltiges Material sind beispielsweise stückige
 Kohle oder kohlehaltige Briketts; es wird in einem
 Vorratsbehälter für kohlehaltiges Material bei
 Umgebungstemperatur gelagert, von dem aus es in den
30 Einschmelzvergaser eingegeben wird.

 Der Begriff Eisenträger-Material umfasst im Rahmen des
 vorliegenden Textes Eisen sowohl in oxidierter,
 beispielsweise oxidischer, Form, als auch in
 reduzierter, also metallischer, Form. In dem

Eisenträger-Material kann das Eisen in beiden Formen vorliegen; dann ist beispielsweise von vorreduziertem Eisenträger-Material die Rede, welches gegenüber metallischer Form zwar noch nicht vollständig fertig
5 reduziert ist, gegenüber einem vorherigen Zustand jedoch schon stärker reduziert ist. Es kann auch in nur einer der beiden Formen vorliegen.

Das Eisenträger-Material ist beispielsweise im Fall von FINEX® meist heißes kompaktiertes Eisen (hot compacted
10 iron, HCI). Das Eisenträger-Material kann auch heißes briкетiertes Eisen (hot briquetted iron, HBI) sein, oder, bevorzugt heißes, sogenanntes direkt reduziertes Eisen (direct reduced iron, DRI, auch Eisenschwamm oder sponge iron genannt). Bei FINEX können auch HBI oder
15 DRI chargiert werden, besonders bei einem Start oder Stop der Anlage, wenn nicht ausreichend heißes bzw. kaltes HCI verfügbar ist. Es kann sich auch um Material mit einer Metallisierung oder Reduktionsgrad handeln, die es noch nicht als HBI oder HCI oder DRI
20 qualifizieren. HBI ist heiß verpresstes Eisenträger-Material mit sehr hohem Anteil an metallischem Eisen – oft über 90% Metallisierung – und einer Dichte von etwa 5 g/cm^3 , was einen Transport beispielsweise per Schiff erlaubt. Das Material ist in Brikettform, meist > 25
25 mm, vereinzelt, liegt also stückig vor. HBI wird zwar in heißem Zustand, beispielsweise $> 650^\circ\text{C}$, verpresst, kann aber auch nach Kühlung und Transport kalt dem FINEX® Prozess zugeführt.

30 HCI ist mit Zuschlagstoffen heiß verpresstes Eisenträger-Material, mit im Vergleich zu HBI niedrigerem Anteil an metallischem Eisen. Dabei hat HCI eine Temperatur von etwa $550\text{--}650^\circ\text{C}$. Seine Dichte liegt knapp unter 4 g/cm^3 . HCI wird im Prozess der

Roheisenerzeugung nach seiner Herstellung direkt weiterverarbeitet, wobei es mittels Brecher zerkleinert in für einen Einschmelzvergaser vorteilhafter Form genutzt wird.

- 5 DRI ist nicht verpresstes Eisenträgermaterial mit hohem Anteil an metallischem Eisen – analog HBI, da HBI verpresstes DRI ist.

- Im Fall von COREX® ist das Eisenträger-Material
10 beispielsweise heißes, sogenanntes direkt reduziertes Eisen (direct reduced iron, DRI), oder entsprechendes Eisenträger-Material mit einer Metallisierung, die es noch nicht als DRI qualifiziert.
Beim COREX®-Verfahren wird das Eisenträger-Material aus
15 einem mit heißem Reduktionsgas begasten Reduktionsschacht ausgetragen und mittels Schwerkraft über Fallbeine, und gegebenenfalls Verteilklappen, in den Einschmelzvergaser befördert. Bei frühen Ausführungsformen des FINEX®-Verfahrens wurde in
20 entsprechender Vorgehensweise Eisenträgermaterial, beispielsweise HCI – das aus den Wirbelschichten des FINEX®-Verfahrens gewonnene feinteilchenförmige Eisenträgermaterial zu HCI verpresst – aus einem sogenannten HCI-Bin, der mit heißem Reduktionsgas
25 begast wird, in den Einschmelzvergaser befördert. Das Ziel der Begasung ist jeweils, das Eisenträger-Material vorzuwärmen und zu reduzieren.

- Pyrolyse von Kohle oder kohlehaltigen Briketts bei
30 erhöhten Temperaturen führt zur Entstehung und Freisetzung von flüchtigen Kohlenwasserstoffen und Teer. Daher kann das kohlehaltige Material nicht gemeinsam mit heißem Eisenträger-Material in einem Vorratsbehälter gelagert werden, denn die durch den

Kontakt mit dem heißen Eisenträger-Material ausgelöste Entstehung und Freisetzung von flüchtigen Kohlenwasserstoffen und Teer würde zu Verklebungen und Verstopfungen beispielsweise in dem Vorratsbehälter, in
5 den das Material zum Einschmelzvergaser führenden Leitungen, oder Druckausgleichsleitungen führen. Die Chargierung von kohlehaltigem Material und Eisenträger-Material in einen Einschmelzvergaser erfolgt bisher meist voneinander getrennt.
10 Kohlehaltiges Material wird beispielsweise aus einem Vorratsbehälter für kohlehaltiges Material über Förderschnecken einer zentral in der Kuppel des Einschmelzvergasers angebrachten Verteilvorrichtung zugeführt, von welcher das kohlehaltige Material bei
15 der Eingabe in den Einschmelzvergaser über den Querschnitt des Einschmelzvergasers verteilt wird. Eisenträger-Material wird beispielsweise über mehrere über den Umfang der Kuppel des Einschmelzvergasers angeordnete Fallbeine in den Einschmelzvergaser
20 eingebracht.

Die voneinander getrennte Zugabe von kohlehaltigem Material und Eisenträger-Material in den Einschmelzvergaser verursacht einen hohen Aufwand bei
25 der Errichtung und der Wartung der für die getrennte Zugabe notwendigen Anlagenteile. Zudem sind bei einer getrennten Zugabe kohlehaltiges Material und Eisenträger-Material im Materialbett im Einschmelzvergaser nicht ausreichend kontrolliert
30 verteilt - es kann beispielsweise zur Bildung vertikaler Inseln von Eisenträger-Material kommen - was den Einschmelzvergasungsprozess negativ beeinflusst.

Aus EP0299231A1 ist es bekannt, das kohlehaltige Material und das Eisenträger-Material durch dieselbe Öffnung zentral in den Einschmelzvergaser zu chargieren. Bei einer derartigen zentralen Chargierung
5 nach EP0299231A1 ist es nachteilig, dass gerade der Bereich des Materialbettes mit frischem Material versorgt wird, in dem als sogenanntem „toten Mann“ beim Einschmelzvergasungsprozess Vorwärmungs- und Reduktionsprozesse weniger gut als im Randbereich des
10 Einschmelzvergasers ablaufen. Zudem bleibt feines und schweres Material infolge von Entmischungsprozessen im zentralen Bereich des Materialbettes konzentriert, während gröberes und leichteres Material in Richtung des Randbereiches abwandert. Entsprechend wird die auf
15 das Materialbett chargierte Mischung wieder teilweise und unkontrolliert entmischt.

Auch aus der WO2012156243 ist ein Verfahren zur Chargierung von stückigem kohlehaltigem Material und
20 heißem Eisenträger-Material in einen Einschmelzvergaser einer Schmelzreduktionsanlage bekannt. Dabei werden das stückige kohlehaltige Material und das heiße Eisenträger-Material in veränderbarem Verhältnis vereinigt, bevor und/oder während sie in den
25 Einschmelzvergaser eintreten und mittels einer dynamischen Verteilvorrichtung über den Querschnitt des Einschmelzvergasers verteilt werden.

Das Eisenträger-Material wird dabei aus einem Vorratsbehälter geliefert, der nicht wie der vorab beim
30 COREX®-Verfahren beziehungsweise frühen FINEX®-Verfahren beschriebene Reduktionschacht beziehungsweise HCI-Bin begast wird. Das hat den Nachteil, dass beispielsweise bei Problemen bei der Anlieferung von HCI der Einschmelzvergaser nicht einfach mit einer

anderen, einen wesentlich geringeren Reduktionsgrad aufweisenden, Art von Eisenträger-Material - beispielsweise stückigem Eisenerz beziehungsweise Pellets - betrieben werden kann. Solche Probleme würden
5 also dazu führen, dass der Betrieb des Einschmelzvergasers vorerst eingestellt und später wieder angefahren werden müsste, was einen beträchtlichen Aufwand bedeutet. Einsatz von geeignetem Eisenträger-Material über die Kohlelinie wäre zwar
10 grundsätzlich möglich, würde aber teuren Zukauf von entsprechendem Material mit hohem Anteil von metallischem Eisen notwendig machen.

Zusammenfassung der Erfindung

15

Technische Aufgabe

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, im Vergleich zum Stand der Technik flexibler bezüglich
20 Verfügbarkeit verschiedener Arten von Eisenträger-Material handhabbare Verfahren und Vorrichtungen zur Chargierung von Material, welches, bevorzugt heißes, Eisenträger-Material, und kohlehaltiges Material umfasst, bereitzustellen.

25

Technische Lösung

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Chargierung von Material, umfassend
30 Eisenträger-Material und stückiges kohlehaltiges Material, in einen Einschmelzvergaser einer Schmelzreduktionsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass

das Eisenträger-Material
zuerst
in einem mit Reduktionsgas begasten Schacht vorgewärmt
und/oder reduziert wird,
5 dann mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom aus
dem Schacht abgezogen und in einen Pufferbehälter
eingegeben wird,
und dann
aus dem Pufferbehälter mit veränderlichem Volumenstrom
10 einer dynamischen Verteilvorrichtung zur Verteilung des
Materials über den Querschnitt des Einschmelzvergasers
zugeführt wird,
wobei das Eisenträger-Material und das stückige
kohlehaltige Material vereinigt werden, bevor und/oder
15 während sie in den Einschmelzvergaser eintreten,
wobei das Verhältnis der vereinigten Mengen von
Eisenträger-Material und von stückigem kohlehaltigem
Material veränderbar ist.

20 **Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung**

Der Schacht wird mit Reduktionsgas begast; es kann sich
beispielsweise um einen Reduktionsschacht oder HCl-Bin
handeln.

25

Reduziert bedeutet, dass der Reduktionsgrad des
Eisenträger-Materials erhöht wird im Vergleich zu dem
Reduktionsgrad bei Eingabe in den Schacht. Bevorzugt
ist ein Reduktionsgrad von mindestens 50%, bevorzugt
30 mindestens 70%, wenn aus dem Schacht abgezogen wird.
Der Reduktionsgrad RD ist ein Maß für den Abbau des
Sauerstoffs aus dem Oxid:
$$RD = (1 - (O / (1.5 * Fe_{tot}))) * 100.$$

Die Metallisierung MG ist definiert als:

$$MG = \text{Fe}_{\text{met}} / \text{Fe}_{\text{tot}} * 100.$$

In der Formulierung „einen Pufferbehälter“ ist „einen“
5 als unbestimmter Artikel gemeint, nicht als Zahlwort.
Es können mehrere Pufferbehälter vorhanden sein, oder
auch nur ein einziger Pufferbehälter. Bevorzugt sind
mehrere Pufferbehälter vorhanden.

- 10 In dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Schacht
bevorzugt unter weitgehend konstanten Bedingungen
betrieben, was beispielsweise weitgehend
gleichbleibenden Volumenstrom bei der Eingabe von
Eisenträger-Material und weitgehend gleichbleibenden
15 Volumenstrom des Reduktionsgases umfasst. Um im Schacht
eine weitgehend konstante Verweilzeit zu gewährleisten,
muss dem ein weitgehend gleichbleibender Volumenstrom
beim Abziehen von Eisenträger-Material aus dem Schacht
gegenüberstehen. Ein veränderlicher Volumenstrom beim
20 Abzug aus dem Schacht ist ungewünscht und bringt
Probleme bei der Kontrolle der Vorgänge im Schacht mit
sich; beispielsweise kann sich Staub lokal zu stark
ablageren und damit die Durchgasung verungleichmäßigen
und zu Störungen im Volumenstrom führen. Unter
25 Volumenstrom ist pro Zeiteinheit von einem Ort A zu
einem Ort B transportiertes Volumen zu verstehen.
Weitgehend gleichbleibender Volumenstrom ist dabei im
anlagentechnischen Sinne zu verstehen und umfasst auch
die durch Regelung und/oder Steuerung auf einen
30 gegebenen Betriebszustand – wie beispielsweise Art der
eingesetzten Rohstoffe, Druck, Temperatur, bestimmt –
hin auftretenden Schwankungen von bis zu +/- 10 % von
dem Wert, der bei einem gegebenen Betriebszustand
gewünscht ist. Dabei ist weitgehend gleichbleibend auf

die jeweilige Betriebsphase bezogen. Es können verschiedene Betriebsphasen gewünscht sein, beispielsweise kann ein Operator je nach Verfügbarkeit und Qualität einer Art von Eisenträger-Material
5 und/oder kohlehaltigem Material und/oder Reduktionsgas von den Parametern einer Betriebsphase auf die Parameter einer anderen Betriebsphase wechseln, was gegebenenfalls eine andere Verweilzeit im Schacht notwendig macht, als in der vorherigen Betriebsphase
10 notwendig war.

Das aus dem Schacht abgezogene Eisenträger-Material wird in einen Pufferbehälter eingegeben, und dann
15 aus dem Pufferbehälter mit veränderlichem Volumenstrom einer dynamischen Verteilvorrichtung zur Verteilung des Materials, welches das aus dem Pufferbehälter abgezogene Eisenträger-Material umfasst, über den Querschnitt des Einschmelzvergasers zugeführt.
20 Im Gegensatz zum Abzug aus dem Schacht ist der Volumenstrom beim Zuführen aus dem Pufferbehälter zur Verteilvorrichtung nicht weitgehend gleichbleibend, sondern veränderlich. Je nach gewünschtem Verteilmuster im Einschmelzvergaser kann die Chargierung von mehr
25 oder weniger Eisenträger-Material gewünscht sein, so dass der Verteilvorrichtung mehr oder weniger Eisenträger-Material zuzuführen ist. Entsprechend ist der Volumenstrom aus dem Pufferbehälter heraus veränderlich, wobei veränderlich hier als Gegenteil zu
30 konstant zu verstehen ist. Da die Eingabe in den Pufferbehälter mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom erfolgt, ändert sich der Pegelstand des Eisenträger-Materials im Pufferbehälter während des Betriebes. Die Dimensionierung des Pufferbehälters ist

so zu wählen, dass er unter regulären Betriebsbedingungen des Schachtes und des Einschmelzvergaser niemals vollständig geleert wird und niemals überläuft.

5 Ein gewisser Mindestfüllstand des Pufferbehälters ist gewünscht, weil das Eisenträger-Material dann eine Barriere für einen Gasstrom aus dem Einschmelzvergaser in Richtung Schacht bildet.

10 Bevorzugt ist es, den Volumenstrom aus dem Pufferbehälter nicht auf 0 sinken zu lassen – also größer 0 gehalten wird –, um mit Anfahren stehender Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen verbundene Probleme zu vermeiden.

15

Durch das vorgeschlagene Verfahren ist es möglich, einen weitgehend gleichbleibenden Volumenstrom aus dem Schacht mit einem veränderlichen Volumenstrom bei Verteilung im Einschmelzvergaser zu verbinden. Damit

20 kann das Verteilmuster einfach geregelt werden, ohne den Abzug aus dem Schacht ungünstig zu beeinflussen. Zusätzlich kann man bei dem Verfahren flexibler auf die Verfügbarkeit verschiedener Arten von Eisenträger-Material reagieren, denn es besteht die Möglichkeit, im
25 begasten Schacht zu reduzieren und/oder vorzuwärmen.

Die Betriebsweise gemäß WO2012156243 ist nicht geeignet, Material aus einem begasten Schacht zuzuführen, weil der Materialfluss dort stark variieren
30 und auch gegebenenfalls stoppen kann.

Von dem Begriff Einschmelzvergaser ist ein Hochofen nicht umfasst. In einem Hochofen werden im Wesentlichen Lagen von Koks und Eisenträgern mit Zuschlägen bei

Umgebungsbedingungen von oben zugegeben. Pyrolyse und Entgasung von Kohle erfolgt nicht im Hochofen, sondern bereits bei der Herstellung des Kokes, welcher in den Hochofen chargiert wird. Die Temperaturen in der

5 Hochofengicht liegen bei etwa 80 bis 250°C.

Bei einem Einschmelzvergasungsprozess in einem erfindungsgemäßen Einschmelzvergaser wird hingegen nicht Koks chargiert, sondern kohlehaltiges Material, und das chargierte kohlehaltige Material wird im

10 Einschmelzvergaser pyrolysiert. Die in der Einschmelzvergaserkuppel, in deren Bereich Material in den Einschmelzvergaser chargiert wird, herrschenden Temperaturen betragen etwa 1000°C.

15 Das Eisenträger-Material enthält elementares Eisen und/oder Eisenoxid. Das Eisenträger-Material liegt entweder in stückiger Form = im Sinne der vorliegenden Anmeldung > 6 mm vor, oder, beispielsweise auf Grund einer technischen Siebung beziehungsweise eines

20 vorgelagerten Produktionsschrittes – wie beispielsweise Presse oder Brecher –, stückig mit einem Anteil an Unterkorn, wobei als Unterkorn eine Körnung von kleiner als 6 mm zu verstehen ist. Beispielsweise bei Eisenträger-Material wie HCI, DRI, HBI, Stückerz,

25 Pellets, Sinter. Oder das Eisenträger-Material liegt als sogenanntes, gegebenenfalls stückiges, Feinkorn bevorzugterweise kleiner 10 mm vor – beispielsweise als Sinterfeed beim Einsatz in FINEX® oder FINEX®-DRI vor einer heißen Kompaktierung.

30

Bevorzugt handelt es sich um heißes Eisenträger-Material. Unter heißem Eisenträger-Material ist Eisenträger-Material mit einer Temperatur von über

100°C, verzugsweise über 200°C, besonders bevorzugt über 300°C zu verstehen.

Das Reduktionsgas ist bevorzugt heißer als das Eisenträger-Material, mit einer Temperatur über 600°C, bevorzugt über 700°C, besonders bevorzugt über 750°C.

Mit heißem Reduktionsgas kann nicht nur das Eisenträger-Material reduziert werden, sondern auch vorgewärmt werden zu heißem Eisenträger-Material. Ebenso können gegebenenfalls vorhandene Zuschlagstoffe kalziniert werden.

Unter einer dynamischen Verteilvorrichtung ist eine Verteilvorrichtung zu verstehen, die während des Verteilvorganges kontrolliert bewegt werden kann.

Dadurch kann eine Auslassöffnung der dynamischen Verteilvorrichtung in verschiedene Positionen gebracht werden. Entsprechend kann Material auf verschiedene Stellen des Materialbettes im Einschmelzvergaser gelenkt werden.

Die dynamische Verteilvorrichtung kann beispielsweise eine Drehschurre oder eine kardanisch aufgehängte Schurre sein, die sich derart bewegen lässt, dass ihre Auslassöffnung beispielsweise kreisförmige oder spiralförmig oder beliebig vorgebbare Bahnen

beschreibt, wobei auch unterschiedliche Verteilspuren gewählt werden können.

Vorteilhafterweise ist das Bewegungsmuster der dynamischen Verteilvorrichtung veränderbar.

Das Material umfasst auch stückiges kohlehaltiges Material, und es werden das Eisenträger-Material und das stückige kohlehaltige Material vereinigt, bevor und/oder während sie in den Einschmelzvergaser eintreten, und es ist das Verhältnis der vereinigten

Mengen von Eisenträger-Material und von stückigem kohlehaltigem Material veränderbar.

Die vereinigten Mengen von Eisenträger-Material und von stückigem kohlehaltigem Material werden mittels der
5 dynamischen Verteilvorrichtung über den Querschnitt des Einschmelzvergasers verteilt, und bevorzugt wird das Verhältnis der vereinigten Mengen von Eisenträger-Material und von stückigem kohlehaltigem Material in Abhängigkeit von der Position der dynamischen
10 Verteilvorrichtung eingestellt.
Dazu werden in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung die Zufuhr von Eisenmaterial und/oder die Zufuhr von kohlehaltigem Material zur dynamischen Verteilvorrichtung gesteuert
15 und/oder geregelt.

Auf die bei einem erfindungsgemäßen Verfahren auch in den Einschmelzvergaser – bevorzugt über die Eisenträgerroute – chargierten Zuschläge wie
20 beispielsweise Kalkstein und/oder Dolomit und/oder Quarz wird im Rahmen dieser Anmeldung nicht näher eingegangen.

Bei einem solchen Verfahren muss der Einschmelzvergaser
25 weniger Anlagenteile und Öffnungen zur Chargierung aufweisen als wenn stückiges kohlehaltiges Material und Eisenträger-Material getrennt voneinander in den Einschmelzvergaser eintreten. Durch die gemeinsame Chargierung von stückigem kohlehaltigem Material und,
30 bevorzugt heißem, Eisenträger-Material kann das bei separater Chargierung auftretende Problem unkontrollierter und unerwünschter inhomogener Verteilung, wie beispielsweise einer Bildung vertikaler Inseln von Eisenträger-Material im Einschmelzvergaser,

vermieden werden. Zudem fällt Aufwand weg, der durch Errichtung und Wartung der für separate Chargierung notwendigen Anlagenteile entsteht.

- 5 Bezüglich weiterer Ausführungsformen und verbundener Vorteile bei gemeinsamer Chargierung von Eisenträger-Material und stückigem kohlehaltigem Material mittels einer dynamischen Verteilvorrichtung bei Einstellung der vereinigten Mengen in Abhängigkeit von der Position
10 der dynamischen Verteilvorrichtung wird auf die WO2012156243 verwiesen, deren gesamte Offenbarung von der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung mit umfasst wird.
- 15 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist eine Vorrichtung zur Chargierung von Material, umfassend Eisenträger-Material und stückiges kohlehaltiges Material, in einen Einschmelzvergaser einer
20 Schmelzreduktionsanlage, mit zumindest einem mit Reduktionsgas begasten Schacht, Abzugsvorrichtungen zum Abzug von reduziertem und/oder vorgewärmten Eisenträger-Material aus dem Schacht mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom,
25 Eingabevorrichtungen zur Eingabe dieses abgezogenen Eisenträger-Materials in einen Pufferbehälter, mit einer dynamischen Verteilvorrichtung zur Verteilung des Eisenträger-Materials aus dem Pufferbehälter über den Querschnitt des Einschmelzvergasers,
30 sowie mit Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen zur Zufuhr des Eisenträger-Materials aus dem Pufferbehälter zu der dynamischen Verteilvorrichtung mit veränderlichem Volumenstrom,

wobei auch ein Vorratsbehälter für das stückige kohlehaltige Material vorhanden ist, sowie eine Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von dem stückigen kohlehaltigen Material aus dem Vorratsbehälter zu der
5 dynamischen Verteilvorrichtung mit veränderlichem Volumenstrom.

Eisenträger-Material kann mit dieser Vorrichtung erfindungsgemäß chargiert werden.

10

Der Schacht ist beispielsweise ein Festbett-Schacht, beispielsweise ein Festbett-Schacht mit im Gegenstrom zum Reduktionsgas bewegter Festbett-Materialfüllung.

15 Es kann eine oder mehrere Abzugsvorrichtungen vorhanden sein. Bevorzugt sind mehrere Abzugsvorrichtungen vorhanden.

Die Abzugsvorrichtungen können beispielsweise Förderschnecken oder Zellradschleusen umfassen.

20 Bevorzugt handelt es sich um Förderschnecken.

Eingabevorrichtungen zur Eingabe des abgezogenen Eisenträger-Materials in einen Pufferbehälter können beispielsweise Fallrohre umfassen. Bevorzugt handelt es
25 sich um Fallrohre, durch die das Material vom Ende der Abzugsvorrichtung, beispielsweise einer Förderschnecke, unter Einwirkung von Schwerkraft in den Pufferbehälter fällt.

30 Es können ein Pufferbehälter oder mehrere Pufferbehälter vorhanden sein. Bevorzugt sind mehrere Pufferbehälter vorhanden.

Es kann jede Abzugsvorrichtung über die Eingabevorrichtung in einen nur ihr zugeordneten Pufferbehälter münden, oder es können mehrere Abzugsvorrichtungen in einen gemeinsamen Pufferbehälter münden.

Es kann eine oder mehrere Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen vorhanden sein. Bevorzugt sind mehrere Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen vorhanden.

Die Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen können beispielsweise Förderschnecken umfassen. Bevorzugt handelt es sich um Förderschnecken, da Förderschnecken den Volumenstrom leicht steuern und/oder regeln lassen.

Vorzugsweise umfasst die dynamische Verteilvorrichtung eine Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung zumindest der Eisenmaterialzufuhrvorrichtung in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung.

Steuerung beziehungsweise Regelung sind hier in dem Sinne der Veränderung des Volumenstromes gemeint. Wenn es sich bei der Eisenmaterialzufuhrvorrichtung um Förderschnecken handelt, kann die Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung beispielsweise die Drehzahl der Förderschnecken beeinflussen, um den Volumenstrom zu verändern.

Erfindungsgemäß ist auch ein Vorratsbehälter für stückiges kohlehaltiges Material vorhanden, sowie eine Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von dem kohlehaltigem Material aus dem Vorratsbehälter zu der dynamischen Verteilvorrichtung mit veränderlichem Volumenstrom.

Vorzugsweise umfasst die dynamische Verteilvorrichtung auch eine Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von kohlehaltigem Material

- 5 in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung.

- Die Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung zumindest der Eisenmaterialzufuhrvorrichtung
10 und die Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Zufuhrvorrichtung von kohlehaltigem Material in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung können auch gemeinsam in einer Vorrichtung integriert sein. Sie können direkt
15 miteinander wechselwirken, oder über eine übergeordnete Steuer- und/oder Regel-Ebene.

- Bei der dynamischen Verteilvorrichtung kann es sich beispielsweise um eine kardanisch aufgehängte,
20 bevorzugt über 2 Achsen angetriebene, Schurre oder eine Drehschurre handeln.

Beschreibung der Ausführungsformen

- 25 Anhand der folgenden schematischen beispielhaften Figuren wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsformen erläutert.

- Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in
30 Schrägansicht von seitlich oben.
Figur 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung aus Figur 1 in seitlicher Ansicht.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Chargierung von Material 2a, 2b, umfassend Eisenträger-Material 2a und stückiges kohlehaltiges Material 2b, in einen Einschmelzvergaser 3 einer

5 Schmelzreduktionsanlage. Der untere Abschnitt eines mit Reduktionsgas 4 begasten Schachtes 5, beispielsweise eines HCI-Bins, ist dargestellt. Eisenträger-Material 2a wird nach der nicht dargestellten Eingabe in den Schacht 5 an dessen nicht dargestellten oberen Ende in

10 dem Schacht durch das Reduktionsgas vorgewärmt und/oder reduziert. Nach Durchwandern des Schachtes von oben nach unten wird das vorgewärmte und/oder reduzierte Eisenträger-Material 2a am unteren Ende des Schachtes 5 mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom aus dem

15 Schacht 5 abgezogen. Das geschieht mit Abzugsvorrichtungen zum Abzug von reduziertem und/oder vorgewärmtem Eisenträger-Material 2a aus dem Schacht 5 mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom, im dargestellten Fall mehreren Förderschnecken 6 -

20 dargestellt als Spiralen - in entsprechenden Abzugskanälen. Nach dem Abzug aus dem Schacht 5 wird das Eisenträger-Material 2a in Pufferbehälter 7 eingegeben; dargestellt sind zwei Pufferbehälter 7. Die Eingabe in die Pufferbehälter 7 erfolgt über

25 Eingabevorrichtungen zur Eingabe dieses abgezogenen Eisenträger-Materials in einen Pufferbehälter 7, im dargestellten Fall handelt es sich um Fallrohre 8. Vom Ende der Förderschnecken 6 fällt das Eisenträger-Material 2a unter Einwirkung von Schwerkraft in den

30 Pufferbehälter 7. Dargestellt sind mehrere Fallrohre 8, wobei jeweils mehrere Förderschnecken 6 über das ihnen jeweils zugeordnete Fallrohr 8 in einen gemeinsamen Pufferbehälter 7 münden. Aus dem Pufferbehälter 7 wird das Eisenträger-Material 2a einer dynamischen

Verteilvorrichtung 9 zur Verteilung über den Querschnitt des Einschmelzvergasers 3 zugeführt; das geschieht mit veränderlichem Volumenstrom. Diese Zufuhr erfolgt mit Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen zur Zufuhr des Eisenträger-Materials aus dem Pufferbehälter zu der dynamischen Verteilvorrichtung 9 mit veränderlichem Volumenstrom, im vorliegenden Fall als Spiralen dargestellten Förderschnecken 10, die zur Mitte des Einschmelzvergasers hin fördern.

Die dynamische Verteilvorrichtung 9 ist schematisch als Drehschurre dargestellt. Sie verteilt das Eisenträger-Material im Innenraum des Einschmelzvergasers über den Querschnitt. Die dynamische Verteilvorrichtung umfasst eine Vorrichtung 11 zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecken 10 in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung 9. Sie kann die Drehzahl der Förderschnecken 10 beeinflussen, um den Volumenstrom zu verändern; schematisch dargestellt durch eine Verbindung zwischen einer Förderschnecke 10 und Vorrichtung 11. Die Dynamik der Verteilvorrichtung ist schematisch dargestellt durch strichlierte Abbildung einer anderen Position der Drehschurre, sowie durch Pfeile, die die Verstellbarkeit durch Drehung um eine vertikale Achse und Schwenkung um eine horizontale Achse skizzieren.

In dargestellter Ausführungsform ist auch ein Vorratsbehälter 12 für stückiges kohlehaltiges Material 2b vorhanden, sowie eine Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von kohlehaltigem Material aus dem Vorratsbehälter 12 zu der dynamischen Verteilvorrichtung 9 mit veränderlichem Volumenstrom, im vorliegenden Fall als Spirale dargestellte Förderschnecke 13. Die dynamische Verteilvorrichtung umfasst auch eine Vorrichtung 14 zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecke 13 in

Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung 9. Zur besseren Übersichtlichkeit ist nicht extra eine Verbindung zwischen Vorrichtung 14 und Förderschnecke 13 dargestellt.

5

Die Vorrichtung 11 zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecken 10 und die Vorrichtung 14 zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecken 13 sind gemeinsam in einer Vorrichtung 15 integriert. Sie können direkt

10 miteinander wechselwirken, oder über eine übergeordnete Steuer- und/oder Regel-Ebene.

Das Eisenträger-Material 2a und das stückige kohlehaltige Material 2b werden vereinigt, bevor sie in den Einschmelzvergaser eintreten, und das Verhältnis

15 der vereinigten Mengen von Eisenträger-Material 2a und von stückigem kohlehaltigem Material 2b ist veränderbar.

Das Verhältnis der vereinigten Mengen von Eisenträger-Material 2a und von stückigem kohlehaltigem Material 2b

20 wird in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung 9 eingestellt.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung aus Figur 1 in seitlicher Ansicht mit etwas weniger

25 Details.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten

30 Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen“.

Die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung umfasst auch die gesamte Offenbarung der WO2012156243.

Liste der Anführungen

Patentliteratur

EP0299231A1

5 WO2012156243

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung zur Chargierung von Material
2a	Eisenträger-Material
2b	Kohlehaltiges Material
3	Einschmelzvergaser
4	Reduktionsgas
5	Schacht
6	Förderschnecke
7	Pufferbehälter
8	Fallrohr
9	dynamische Verteilvorrichtung
10	Förderschnecke
11	Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecken 10
12	Vorratsbehälter
13	Förderschnecke
14	Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Förderschnecke 13
15	Vorrichtung

Ansprüche

1. Verfahren zur Chargierung von Material, umfassend
Eisenträger-Material (2a) und stückiges kohlehaltiges
5 Material (2b), in einen Einschmelzvergaser (3) einer
Schmelzreduktionsanlage,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Eisenträger-Material (2a)
zuerst
10 in einem mit Reduktionsgas (4) begasten Schacht (5)
vorgewärmt und/oder reduziert wird,
dann mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom aus
dem Schacht (5) abgezogen und in einen Pufferbehälter
(7) eingegeben wird,
15 und dann
aus dem Pufferbehälter (7) mit veränderlichem
Volumenstrom einer dynamischen Verteilvorrichtung (9)
zur Verteilung des Materials über den Querschnitt des
Einschmelzvergasers (3) zugeführt wird,
20 wobei das Eisenträger-Material (2a) und das stückige
kohlehaltige Material (2b) vereinigt werden, bevor
und/oder während sie in den Einschmelzvergaser (3)
eintreten, wobei das Verhältnis der vereinigten Mengen
von Eisenträger-Material (2a) und von stückigem
25 kohlehaltigem Material (2b) veränderbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Volumenstrom aus dem Pufferbehälter (7) größer
0 gehalten wird.
- 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass es sich um heißes Eisenträger-
Material (2a) handelt, mit einer Temperatur von über

100°C, verzugsweise über 200°C, besonders bevorzugt über 300°C.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Reduktionsgas (4) heißer als das Eisenträger-Material (2a) ist, bevorzugt mit einer Temperatur über 600°C, besonders bevorzugt über 700°C, ganz besonders bevorzugt über 750°C.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der vereinigten Mengen von Eisenträger-Material und von stückigem kohlehaltigem Material in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung eingestellt wird.

15

6. Vorrichtung zur Chargierung von Material (1), umfassend Eisenträger-Material (2a) und stückiges kohlehaltiges Material (2b), in einen
20 Einschmelzvergaser (3) einer Schmelzreduktionsanlage, mit zumindest einem mit Reduktionsgas (4) begasten Schacht (5),
Abzugsvorrichtungen zum Abzug von reduziertem und/oder vorgewärmten Eisenträger-Material (2a) aus dem Schacht
25 (5) mit weitgehend gleichbleibendem Volumenstrom, Eingabevorrichtungen zur Eingabe dieses abgezogenen Eisenträger-Materials in einen Pufferbehälter (7), mit einer dynamischen Verteilvorrichtung (9) zur Verteilung des Materials über den Querschnitt des
30 Einschmelzvergasers (3),
sowie mit Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen zur Zufuhr des Eisenträger-Materials (2a) aus dem Pufferbehälter (7) zu der dynamischen Verteilvorrichtung (9) mit veränderlichem Volumenstrom,

wobei auch ein Vorratsbehälter (12) für das stückige kohlehaltige Material (2b) vorhanden ist, sowie eine Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von dem kohlehaltigen Material aus dem Vorratsbehälter (12) zu der
5 dynamischen Verteilvorrichtung (9) mit veränderlichem Volumenstrom.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Abzugsvorrichtungen vorhanden sind.
10

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzugsvorrichtungen Förderschnecken (6) sind.

15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Pufferbehälter (7) vorhanden sind.

20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen vorhanden sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die
25 Eisenmaterialzufuhrvorrichtungen Förderschnecken (10) sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die dynamische
30 Verteilvorrichtung (9) eine Vorrichtung (11) zur Steuerung und/oder Regelung zumindest der Eisenmaterialzufuhrvorrichtung

in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung (9) umfasst.

5

13. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die dynamische Verteilvorrichtung (9) auch eine Vorrichtung (14) zur Steuerung und/oder Regelung der Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von

10 kohlehaltigem Material

in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung (9) umfasst.

15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (11) zur Steuerung und/oder Regelung zumindest der Eisenmaterialzufuhrvorrichtung, und die Vorrichtung (14) zur Steuerung und/oder
20 Regelung der Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr von kohlehaltigem Material in Abhängigkeit von der Position der dynamischen Verteilvorrichtung
gemeinsam in einer Vorrichtung (15) integriert sind.

25

30

35

FIG 1

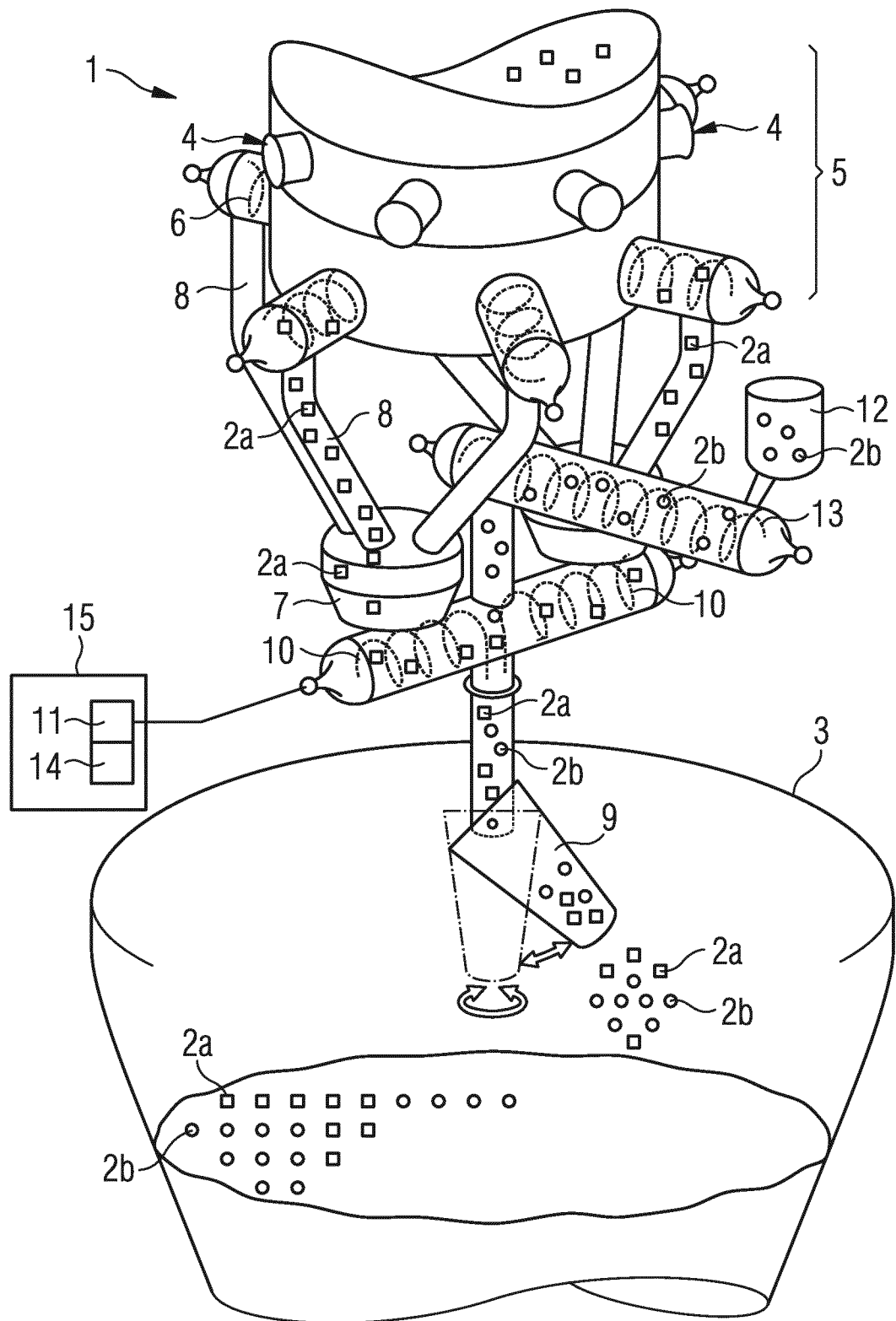
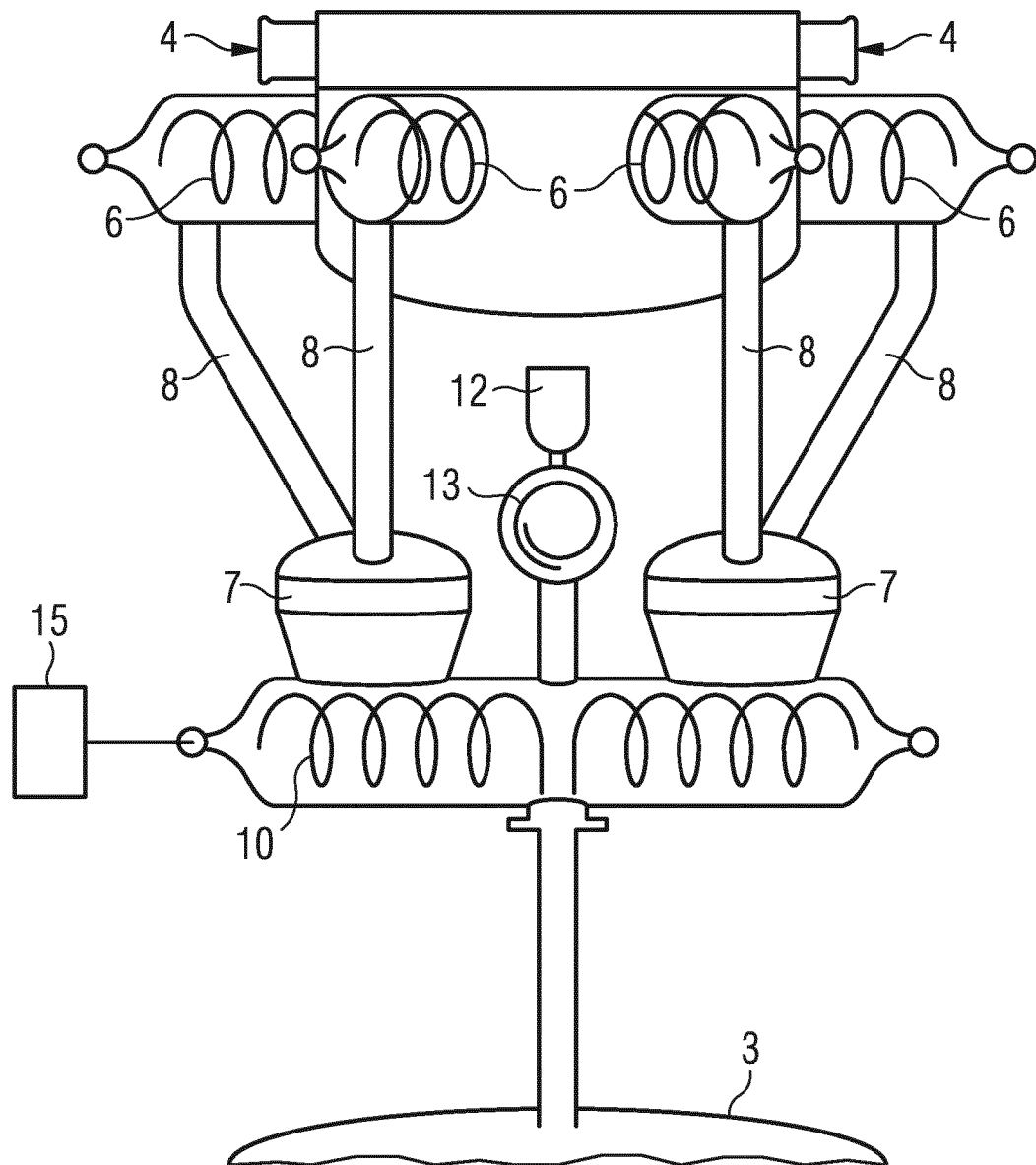


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/073219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C21B13/00 C21B13/14 F27D15/00 F27D3/08 F27D3/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C21B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/041342 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]; HECKMANN HADO [AT]; WIEDER KURT [AT] 28 March 2013 (2013-03-28)	1-4
A	figure 1 page 12	5
Y	WO 98/28448 A1 (PO HANG IRON & STEEL [KR]; RES INST IND SCIENCE & TECH [KR]; VOEST ALP) 2 July 1998 (1998-07-02)	1-4,6-11
A	Einrichtung 21; figure 1 page 3, line 14 - line 22	5,12-14
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2016

Date of mailing of the international search report

27/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gimeno-Fabra, Lluís

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/073219

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/045260 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]; HECKMANN HADO [AT]; MILLNER ROBERT) 4 April 2013 (2013-04-04) abstract Einrichtung 10; figure 2 -----	1-4,6-11
A	WO 2006/072308 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; PO HANG IRON & STEEL [KR]; SCHMIDT MART) 13 July 2006 (2006-07-13) Einrichtung 15; figure 1 claim 25 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/073219

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013041342 A2	28-03-2013	AT 511797 A4 WO 2013041342 A2	15-03-2013 28-03-2013
WO 9828448 A1	02-07-1998	AT 209696 T AU 705126 B2 AU 5414298 A BR 9707583 A CA 2247311 A1 DE 69708621 D1 DE 69708621 T2 EP 0896636 A1 JP H11504392 A KR 100276324 B1 RU 2155817 C2 US 6086653 A WO 9828448 A1 ZA 9711411 B	15-12-2001 13-05-1999 17-07-1998 27-07-1999 02-07-1998 10-01-2002 01-08-2002 17-02-1999 20-04-1999 15-12-2000 10-09-2000 11-07-2000 02-07-1998 24-06-1998
WO 2013045260 A2	04-04-2013	AT 512017 A1 AU 2012314727 A1 CA 2850393 A1 CN 103842525 A EP 2761036 A2 KR 20140090174 A RU 2014117375 A US 2014224068 A1 WO 2013045260 A2 ZA 201402204 B	15-04-2013 24-04-2014 04-04-2013 04-06-2014 06-08-2014 16-07-2014 10-11-2015 14-08-2014 04-04-2013 25-03-2015
WO 2006072308 A1	13-07-2006	AT 413821 B AT 449871 T AU 2005324161 A1 BR PI0519403 A2 CA 2591792 A1 CN 101128607 A EP 1831406 A1 JP 5034013 B2 JP 2008525632 A KR 20070091347 A TW I417390 B UA 88796 C2 US 2008047397 A1 US 2012313300 A1 WO 2006072308 A1 ZA 200705780 B	15-06-2006 15-12-2009 13-07-2006 20-01-2009 13-07-2006 20-02-2008 12-09-2007 26-09-2012 17-07-2008 10-09-2007 01-12-2013 25-11-2009 28-02-2008 13-12-2012 13-07-2006 28-01-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	C21B13/00	C21B13/14 F27D15/00 F27D3/08 F27D3/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
C21B F27D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2013/041342 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]; HECKMANN HADO [AT]; WIEDER KURT [AT] 28. März 2013 (2013-03-28)	1-4
A	Abbildung 1 Seite 12	5
Y	WO 98/28448 A1 (PO HANG IRON & STEEL [KR]; RES INST IND SCIENCE & TECH [KR]; VOEST ALP) 2. Juli 1998 (1998-07-02)	1-4,6-11
A	Einrichtung 21; Abbildung 1 Seite 3, Zeile 14 - Zeile 22	5,12-14
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Oktober 2016		27/10/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gimeno-Fabra, Lluís

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2013/045260 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]; HECKMANN HADO [AT]; MILLNER ROBERT) 4. April 2013 (2013-04-04) Zusammenfassung Einrichtung 10; Abbildung 2	1-4,6-11
A	----- WO 2006/072308 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; PO HANG IRON & STEEL [KR]; SCHMIDT MART) 13. Juli 2006 (2006-07-13) Einrichtung 15; Abbildung 1 Anspruch 25 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/073219

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013041342 A2	28-03-2013	AT 511797 A4	15-03-2013
		WO 2013041342 A2	28-03-2013

WO 9828448 A1	02-07-1998	AT 209696 T	15-12-2001
		AU 705126 B2	13-05-1999
		AU 5414298 A	17-07-1998
		BR 9707583 A	27-07-1999
		CA 2247311 A1	02-07-1998
		DE 69708621 D1	10-01-2002
		DE 69708621 T2	01-08-2002
		EP 0896636 A1	17-02-1999
		JP H11504392 A	20-04-1999
		KR 100276324 B1	15-12-2000
		RU 2155817 C2	10-09-2000
		US 6086653 A	11-07-2000
		WO 9828448 A1	02-07-1998
		ZA 9711411 B	24-06-1998

WO 2013045260 A2	04-04-2013	AT 512017 A1	15-04-2013
		AU 2012314727 A1	24-04-2014
		CA 2850393 A1	04-04-2013
		CN 103842525 A	04-06-2014
		EP 2761036 A2	06-08-2014
		KR 20140090174 A	16-07-2014
		RU 2014117375 A	10-11-2015
		US 2014224068 A1	14-08-2014
		WO 2013045260 A2	04-04-2013
		ZA 201402204 B	25-03-2015

WO 2006072308 A1	13-07-2006	AT 413821 B	15-06-2006
		AT 449871 T	15-12-2009
		AU 2005324161 A1	13-07-2006
		BR PI0519403 A2	20-01-2009
		CA 2591792 A1	13-07-2006
		CN 101128607 A	20-02-2008
		EP 1831406 A1	12-09-2007
		JP 5034013 B2	26-09-2012
		JP 2008525632 A	17-07-2008
		KR 20070091347 A	10-09-2007
		TW I417390 B	01-12-2013
		UA 88796 C2	25-11-2009
		US 2008047397 A1	28-02-2008
		US 2012313300 A1	13-12-2012
		WO 2006072308 A1	13-07-2006
		ZA 200705780 B	28-01-2009
