

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1369/2011
 (22) Anmeldetag: 22.09.2011
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2013

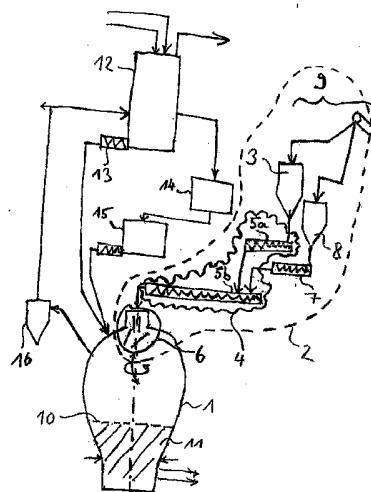
(51) Int. Cl. : F27B 1/20 (2012.01)
 C22B 5/10 (2012.01)
 C21B 3/02 (2012.01)
 C21B 7/20 (2012.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 JP 63204093 A JP 55054512 A
 US 4728240 A1
 KR 1020110098147 A

(73) Patentanmelder:
 SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
 GMBH
 4031 LINZ (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR ZUFUHR VON ENERGIETRÄGERN, EISENTRÄGERN SOWIE ZUSATZSTOFFEN AUF DIE OBERFLÄCHE EINES FESTBETTES**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Roheisenerzeugung, umfassend einen Einschmelzvergaser (1) und eine Kohlelinie (2) zur Zufuhr von Energieträgern in den Einschmelzvergaser (1), wobei die Kohlelinie (1) einen ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger umfasst, von dem eine erste in eine Chargievorrichtung des Einschmelzvergasers mündende Abzugsvorrichtung (4) zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger ausgeht. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Abzugsvorrichtung (7) zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger oder zum Abzug von Energieträgern aus einem zweiten Vorratsbunker (8) für Energieträger vorhanden ist, welche in die Chargievorrichtung (6) des Einschmelzvergasers oder in die erste Abzugsvorrichtung (4) zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger mündet.



009724

200707031

29

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Roheisenerzeugung, umfassend einen Einschmelzvergaser (1) und
5 eine Kohlelinie (2) zur Zufuhr von Energieträgern in den Einschmelzvergaser (1), wobei die Kohlelinie (1) einen ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger umfasst, von dem eine erste in eine Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers mündende Abzugsvorrichtung (4) zum Abzug von Energieträgern
10 aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger ausgeht. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Abzugsvorrichtung (7) zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger oder zum Abzug von Energieträgern aus einem zweiten Vorratsbunker (8) für
15 Energieträger vorhanden ist, welche in die Chargiervorrichtung (6) des Einschmelzvergasers oder in die erste Abzugsvorrichtung (4) zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger mündet.

20

(Fig. 1)

NACHGEREICHT

009724

200707031

1

Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung

5

Vorrichtung zur Zufuhr von Energieträgern, Eisenträgern sowie Zusatzstoffen auf die Oberfläche eines Festbettes

Gebiet der Technik

10

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Optimierung der Erzeugung von Roheisen in einem Einschmelzvergaser durch kontinuierliche und kontrollierte Zufuhr von Energieträgern, Eisenträgern sowie Zusatzstoffen

15 oder deren Mischungen auf die Oberfläche eines Festbettes.

Stand der Technik

Beim COREX®-Verfahren wird üblicherweise in einem Reduktionsschacht hergestellter Eisenschwamm (direct reduced iron, DRI) nebst Zuschlägen über beispielsweise in waagerechter Anordnung sternförmig durch die Umfangswandungen des Reduktionsschachtes hindurchtretende Förderorgane, wie etwa Schneckenförderer, abgezogen und über die in konzentrischer Anordnung auf einem Radius um die Mittelachse des Einschmelzvergasers gruppierten Fallrohre, vom Kopf her in den unterhalb des Reduktionsschachtes - üblicherweise fluchtend mit diesem angeordneten Einschmelzvergaser - eingebracht (DRI-Linien). Energieträger beziehungsweise das Vergasungssubstrat sowie gegebenenfalls Korrekturstoffe - wie beispielweise Quarz - werden hingegen zentral in den Kopf des Einschmelzvergasers chargiert (Kohlelinie). Eine Ausnahme

NACHGEREICHT

009724

200707031

2

- davon bildet die Kokschargierung , welche auch über den Schacht und die DRI-Fallrohre möglich ist, wobei dann Chargierung von Mischungen aus Energieträgern und Eisenträgern in den Einschmelzvergaser zeitparallel zur
- 5 Chargierung von Energieträgern über die Kohlelinie erfolgt. In neuerer Zeit ist es Praxis geworden, einen kleineren Teil der - oxidisch vorliegenden - Eisenträger, insbesondere Unterkorn, zusammen mit der Kohle in den Einschmelzvergaser zu chargieren, ohne dass hierfür im COREX-Turm besondere
- 10 Vorrichtungen geschaffen wurden.
- Diese Konstellation gilt im Prinzip auch für das FINEX-Verfahren, auch wenn dort der aus den Reduktionsreaktoren stammende feinkörnige Eisenschwamm nicht unmittelbar, sondern erst nach durch Durchlaufen einer Verdichtung (Hot
- 15 Compacting) - bei welcher gröbere, hinsichtlich der Körnung Pellets entsprechende Aggregate (hot compacted iron, HCI) entstehen, in den Einschmelzvergaser gelangen. Diese Aggregate werden in einem Bunker gesammelt, welcher durchgasbar und damit auch zu einer Nachreduktion geeignet
- 20 ist, aus welchem sie mit analog zum COREX-Reduktionsschacht angeordneten Förderschnecken über analog zu COREX angeordneten Fallrohren in den Einschmelzvergaser befördert werden.
- 25 Über die Kohlelinie werden bei bisheriger Verfahrensführung beispielsweise Kohle, Koks, Kohlebriketts, Zuschläge - und gegebenenfalls Sonderstoffe wie etwa Feinerz - in gemischtem Zustand batchweise, oder auch zuerst kontinuierlich und dann ab einem Schleusensystem diskontinuierlich, vom Möllergebäude
- 30 über Förderer und Druckschleusensystem zum Kohlevorratsbunker chargiert. Vom Kohlevorratsbunker erfolgt eine kontinuierliche Förderung der gesamten Mischung mittels

NACHGEREICHT

009724

200707031

3

Kohleschnecken über ein statisches oder dynamisches Verteilerorgan in den Einschmelzvergaser. Mit einem dynamischen Verteilorgan kann das Materialgemisch nach vorgegebenen Verteilungsmustern auf die gesamte

- 5 Mölleroberfläche - insbesondere kreisförmig beziehungsweise ringförmig - oder bestimmte Zonen der Mölleroberfläche verteilt werden. Es ist jedoch nicht möglich, einzelne Materialien oder Materialgemische anders zu verteilen als den Hauptstrom der Kohle. Es gibt eben nur eine Kohlelinie, und
10 daher können einzelne Materialien oder spezielle Materialgemische nicht separat zum Einschmelzvergaser gefördert und entsprechend auch nicht einzeln im Einschmelzvergaser verteilt werden. Die gezielte Beeinflussung der Permeabilität des Festbettes im Einschmelzvergaser
15 ist damit trotz dynamischer Kohleverteilung stark eingeschränkt.

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

- 20 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, mit denen einzelne Materialien oder spezielle Materialmischungen einzeln gezielt entsprechend ihren Auswirkungen auf die
25 Charbettstruktur und Vergaserbedingungen auf die Betttoberfläche verteilt werden können, ohne dass eine komplette, gegenüber dem Stand der Technik zusätzliche, Chargierlinie erforderlich ist.

- 30 Technische Lösung

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine

NACHGEREICHT

009724

200707031

4

Vorrichtung zur Roheisenerzeugung,
umfassend einen Einschmelzvergaser
und

5 eine Kohlelinie zur Zufuhr von Energieträgern in den
Einschmelzvergaser,

wobei die Kohlelinie
einen ersten Vorratsbunker für Energieträger umfasst,

10 von dem
eine erste
in eine Chargiervorrichtung des
Einschmelzvergasers mündende
Abzugsvorrichtung

15 zum Abzug von Energieträgern
aus
dem ersten Vorratsbunker für
Energieträger

ausgeht,

20 dadurch gekennzeichnet, dass

eine zweite Abzugsvorrichtung

25 zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten
Vorratsbunker für Energieträger
oder
zum Abzug von Energieträgern aus einem zweiten
Vorratsbunker für Energieträger

30 vorhanden ist,

NACHGEREICHT

welche in

die Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers

oder

5 in die erste Abzugsvorrichtung zum Abzug von
Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker für
Energieträger

mündet.

10

Wenn ein zweiter Vorratsbunker für Energieträger vorhanden ist, können die beiden Vorratsbunker beispielsweise derart befüllt werden, dass die Energieträger vorab gesiebt werden und jeder Vorratsbunker mit einer anderen Siebfraktion

15 befüllt wird.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

Selbstverständlich ist die erfindungsgemäße Vorrichtung, die
20 eine Schmelzreduktionsanlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Erzeugung von Roheisen ist, ausgestattet mit mindestens einem Reduktionsreaktor zur Reduktion von oxidischen Eisenträgern zu Eisenschwamm. Der Eisenschwamm wird mittels mindestens einer fördernden Einrichtung abgezogen und als solcher unmittelbar oder nach
25 Durchlaufen einer Verdichtung unter Ausbildung von Agglomeraten, welche gegebenenfalls mit einer angegliederten Einrichtung zur Speicherung und/oder Reduktion der Agglomerate und/oder zusätzlicher Eisenträger verbunden ist,
30 über den Kopf eines Einschmelzvergasers auf die Oberfläche eines Festbettes chargiert.

009724.

200707031

6

In dem Einschmelzvergaser wird dieses chargierte Material mit Hilfe eines Energieträgers oder mehrerer Energieträger, etwaiger Zusatzstoffe, welche auf direktem Wege über den Kopf des Einschmelzvergasers auf das Festbett chargiert
5 werden, sowie eines sauerstoffhaltigen Reduktionsgases aufgeschmolzen und in flüssiges Roheisen und flüssige Schlacke überführt. Dabei wird gleichzeitig ein Gas erzeugt, das aus dem Kopf des Einschmelzvergasers abgeführt und auf dem Wege über eine Entstaubungseinrichtung wiederum
10 mindestens einem Reaktor zur Reduktion oxidischer Eisenträger mindestens zu einem großen Teil als Reduktionsgas zugeführt.

Nach einer Ausführungsform ist ein Vorratsbunker für Energieträger vorhanden, dessen Innenraum durch eine
15 Trennwand in zwei Teilräume aufgeteilt ist. Jeder der Teilräume besitzt eine eigene Auslassöffnung, durch die Energieträger aus ihm entnommen werden können. An jeder der beiden Auslassöffnungen ist eine Abzugsvorrichtung zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker für
20 Energieträger vorgesehen, also eine erste Abzugsvorrichtung und eine zweite Abzugsvorrichtung.
Die zweite Abzugsvorrichtung kann dabei in die erste Abzugsvorrichtung münden, oder sie kann in die Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers münden.
25 Diese Ausführungsform kann beispielsweise durch eine Zweiteilung eines Kohlevorratsbunkers und das Vorsehen von zwei Abzugsschnecken realisiert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform sind zwei Vorratsbunker
30 für Energieträger vorhanden. Jeder der Vorratsbunker besitzt eine eigene Auslassöffnung, durch die Energieträger aus ihm entnommen werden können. An jeder der beiden Auslassöffnungen

NACHGEREICHT

009724

200707031

7

- ist eine Abzugsvorrichtung vorgesehen, also eine erste Abzugsvorrichtung zum Abzug von Energieträgern aus einem ersten Vorratsbunker für Energieträger und eine zweite Abzugsvorrichtung zum Abzug von Energieträgern aus einem 5 zweiten Vorratsbunker für Energieträger.
- Die zweite Abzugsvorrichtung kann dabei in die erste Abzugsvorrichtung münden, oder sie kann in die Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers münden.
- Diese Ausführungsform kann beispielsweise durch einen zweiten 10 Kohlevorratsbunker realisiert werden.
- Eine Abzugsvorrichtung kann beispielsweise als Schneckenförderer ausgebildet sein.
- 15 Der oder die Vorratsbunker werden von dem sogenannten Möllergebäude aus über eine Chargierlinie befüllt. Bei der Ausführungsform mit einem in zwei Teilräume aufgeteilten Vorratsbunker ist bevorzugterweise nur eine Chargierlinie vorhanden, welche Material zu dem Vorratsbunker 20 befördert.
- Nach einer Ausführungsform wird das Material in eine Eingabeöffnung des Vorratsbunkers befördert. Vorteilhafterweise ist dann innerhalb des Vorratsbunkers eine verstellbare Verteilklappe vorhanden. Durch Verstellung der 25 Verteilklappe wird gesteuert, in welchen Teilraum des Vorratsbunkers das Material gelangt.
- Nach einer anderen Ausführungsform wird eine Befüllung der zwei Teilräume des Vorratsbunkers über ein spezielles Design desjenigen Lock Hoppers der Chargierlinie, der sich 30 unmittelbar vor dem Vorratsbunker befindet, ermöglicht.

NACHGEREICHT

009724

200707031

8

Auch bei der Ausführungsform mit zwei Vorratsbunkern ist es bevorzugt, das zur Befüllung der Vorratsbunker vorgesehene Material mit nur einer Chargierlinie an die Vorratsbunker heranzuführen, und erst kurz vor den Vorratsbunkern zwei in 5 jeweils einen der Vorratsbunker führende Endabschnitte der Chargierlinie vorzusehen.

Auf diese Weise kann sowohl bei einer Umrüstung einer herkömmlichen Vorrichtung auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung als auch bei Neubau einer erfindungsgemäßen 10 Vorrichtung der Bau- und Investitionsaufwand sowie der Wartungsaufwand gering gehalten werden. Der Bau und Unterhalt von mehreren Chargierlinien kann so vermieden werden.

Die Nutzungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung 15 sind vielfältig. Es können zwei Materialien oder zwei Materialgemische im sogenannten Turm einer COREX®- oder FINEX®-Anlage, welcher die Kohlevorratsbunker umfasst, zwischengespeichert werden, und dann beliebig gemischt chargiert werden oder auch einzeln chargiert werden.

20 Mögliche Fahrweisen sind beispielsweise:

- von einer Chargierung von Kohle separat erfolgende Chargierung von Koks beispielsweise zentral in den Einschmelzvergaser erfolgend
- unterschiedliche Anreicherung der chargierten Kohle 25 beziehungsweise Kohlemischung mit Koks in spezifischen Ringlagen zur gezielten Permeabilitätsbeeinflussung des Festbettes.
- Permeabilitätsbeeinflussung des Festbettes durch gezielte Ringverteilung von verschieden feinen Materialien
- 30 - Maximierung Unterkorneinsatz; beispielsweise separat von Kohle erfolgende Chargierung von Feinerz zur Ausbildung von Feinerzringen

NACHGEREICHT

009724

- gezielte Chargierung von Kunststoff als Energieträger zum Festbett ohne großflächig Permeabilität zu stören.
- für spezielle Betriebszustände - beispielsweise Anlagenstart mit Betrieb von wenigen Düsen - können die 5 Prozessbedingungen durch ganz gezielte lokale Zugabe von speziellen Rohstoffen - wie beispielsweise Koks - weiter optimiert werden.

- Nach einer weiteren Ausführungsform ist an dem zweiten 10 Vorratsbunker eine zusätzliche Abzugsvorrichtung vorhanden. Diese zusätzliche Abzugsvorrichtung ist zum Abzug von grobstückigem Material vorgesehen, welches anschließend - gegebenenfalls direkt, das heißt ohne die Chargiervorrichtung zu durchlaufen - in den Einschmelzvergaser eingebracht wird.
- 15 Nach einer Ausführungsform ist die zusätzliche Abzugsvorrichtung auch geeignet, zur Einbringung von in kleinen Containern enthaltenen Problemstoffen in den Einschmelzvergaser zu dienen.
- Mit solchen Ausführungsformen wird vermieden, dass 20 grobstückiges Material oder die kleinen Container in die erste oder zweite Abzugsvorrichtung geraten, die beispielsweise als Förderschnecken ausgebildet sind. Der Betrieb von Förderschnecken kann gestört werden, wenn ein Grenzwert für die Stückgröße des zu fördernden Materials 25 überschritten wird, was bei grobstückigem Material oder kleinen Containern der Fall sein kann. Unter grobstückigem Material ist dabei Material zu verstehen, dessen Stückgröße über dem für die eingesetzten Förderschnecken geltenden Grenzwert für die Stückgröße des zu fördernden Materials liegt. Laut COREX Kohlespezifikation sind beispielsweise 30 Kohlestücke, die das Sieb #63mm nicht passieren, zu groß.

009724

200707031

10

Die Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers kann statisch oder dynamisch sein. Vorzugsweise ist sie eine dynamische Chargiervorrichtung. Darunter ist eine Chargiervorrichtung zu verstehen, die in radialer und in periferer Richtung

- 5 verstellbar ist und während eines Chargiervorgangs in mindestens einer dieser Richtungen bewegt werden kann. Bevorzugterweise ist sie in periferer und in radialer Richtung stufenlos verstellbar.

- 10 Nach einer Ausführungsform ist neben einer dynamischen, in periferer wie auch in radialer Richtung stufenlos verstellbaren Chargiervorrichtung eine weitere Chargiervorrichtung vorhanden, welche, vorzugsweise kontinuierlich, das in den Einschmelzvergaser zu chargierende Material auf eine kreisförmige Zone im Zentrum der
- 15 Bettobерfläche des Festbettes streut.

- Nach einer weiteren Ausführungsform ist neben einer dynamischen, in periferer wie auch in radialer Richtung 20 stufenlos verstellbaren Chargiervorrichtung eine weitere Chargiervorrichtung vorhanden, welche, vorzugsweise kontinuierlich, das in den Einschmelzvergaser zu chargierende Material auf eine unmittelbar an die Innenwandungen des Einschmelzvergasers sich anschließend oder aber in deren Nähe 25 sich befindenden Ringzone der Bettobерfläche des Festbettes streut.

- Nach einer weiteren Ausführungsform sind neben einer dynamischen, in periferer wie auch in radialer Richtung 30 stufenlos verstellbaren Chargiervorrichtung beide in den beiden unmittelbar voranstehend genannten Ausführungsformen beschriebenen zusätzlichen Chargiervorrichtungen vorhanden.

NACHGEREICHT

Die voranstehend beschriebenen Vorratsbunker und Abzugseinrichtungen sind Versorgungslinien für Schüttgüter, die der Zufuhr eines oder mehrerer Schüttgüter auf direktem

- 5 Wege - das heißt nicht über eine Reduktionszone - zum Einschmelzvergaser dienen.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist neben mindestens einer Versorgungslinie für eine Zufuhr eines oder mehrerer Schüttgüter auf direktem Wege zum Einschmelzvergaser

10

mindestens eine weitere Versorgungslinie vorhandenen, welche eine Zufuhr eines oder mehrerer Stoffe auf direktem Wege zum Einschmelzvergaser ermöglicht,

- 15 welcher Stoff beziehungsweise welche Stoffe hinsichtlich Objektgröße beziehungsweise Stückigkeit, Transport- beziehungsweise Fließeigenschaften oder Konsistenz von Schüttgütern abweichen,

- 20 wozu in diesem Zusammenhang insbesondere sperrige und abrasiv wirkende Objekte wie Eisenbären, Bröckeleisen, Feineisen, pastöse Stoffe wie Prozessschlämme beziehungsweise Trocknungsrückstände solcher Prozessschlämme und Stäube, insbesondere adhäsive Stäube, gerechnet werden.

25

Für derartige Sondermaterialien ist nach einer Ausführungsform nach demjenigen Lock Hopper der Chargierlinie, der sich unmittelbar vor dem Vorratsbunker befindet, direkt eine Rohrverbindung - mit oder ohne

- 30 Vorratsbunker - zum Vergaser vorgesehen, ohne Einbindung der Vorratsbunker und Abzugsvorrichtungen der Kohlelinie.

NACHGEREICHT

000724

200707031

12

Die erfindungsgemäßen Ausführungsformen bieten beispielsweise die folgenden Vorteile:

- Permeabilitätsbeeinflussung und damit Beeinflussung des Wärmetauscheffektes und des Energiehaushalts im

5 Einschmelzvergaser

- Reduktion der Verbrauchszahlen (Kohle / Sauerstoff)
- Steigerung der Roheisenleistung
- Verminderung der Schlackenmenge
- Minimierung des Kokssatzes

10 - Maximierung des Unterkorneinsatzes (Kohlenstoffträger, Eisenträger)

- insgesamt Erweiterung des einsetzbaren Rohstoffspektrums
- Möglichkeit des Einsatzes von Sonder-/Problemstoffen
- Schutz des Mauerwerks - und zwar durch die Bereitstellung einer Möglichkeit, eine durch gezielte Chargierung von Kohle/Koks geförderte Ausreduzierung der Schlacke zu erreichen. Insbesondere das in der Schlacke noch enthaltene FeO greift das Mauerwerk im Herdbereich des ESV an.

20 - Ermöglichung einer im Vergleich zu üblichen Vorrichtungen schnelleren Reaktion auf Prozessabweichungen, beispielsweise durch Änderung des Kokssatzes - im Vergleich zu üblichen Vorrichtungen Entfall der Zeitdauer für die Chargierumstellung im Möllergebäude und für den Verbrauch des Speichervolumens im Kohlevorratsbunker.

Ebenso lassen sich Prozessparameter während eines dynamischen Prozesses, beispielsweise eines Anfahrvorgangs, lokal einstellen beziehungsweise nachregeln.

30 Bevorzugt erfolgt die Zufuhr mindestens eines Energieträgers sowie etwaiger Zusatzstoffe, insbesondere zusätzliche vorzugsweise unreduzierte Eisenträger auf direktem Wege zum

NACHGEREICHT

009724

200707031

13

Einschmelzvergaser, über mindestens zwei Versorgungslinien, die in mindestens eine in periferer wie auch in radialer Richtung stufenlos verstellbaren Chargiervorrichtung münden, wodurch in Verbindung mit Art und Qualität der zu

- 5 chargierenden Einsatzstoffe und den ebenfalls stufenlos einstellbaren Organen, welche die unterschiedlichen Einsatzstoffe der Chargiervorrichtung, gegebenenfalls kontinuierlich zudosieren, jederzeit und in jeder Position eine kontinuierliche und kontrollierte Mischungsänderung bei
- 10 Chargierung auf die Oberfläche des Festbettes ermöglicht wird.

Vorteilhafterweise sind die erste und/oder zweite Austragsvorrichtung stufenlos einstellbar. Vorteilhafterweise arbeiten sie kontinuierlich.

- 15 Durch die Verbindung der durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gebotene Möglichkeit, zeitgleich auf verschiedene Arten und Qualitäten von aus den Vorratsbunkern zu chargierenden Einsatzstoffen zugreifen zu können, und stufenlos verstellbare, kontinuierlich arbeitende
- 20 Austragsvorrichtungen, wird es ermöglicht, jederzeit und in jeder Position eine kontinuierliche und kontrollierte Mischungsänderung bei Chargierung auf die Oberfläche des Festbettes vorzunehmen.
- Dadurch kann wiederum gezielter Einfluss auf das
- 25 Prozessgeschehen im Einschmelzvergaser - insbesondere die Durchgasung des Festbettes sowie die Aufschmelzvorgänge und die metallurgischen Vorgänge im Unterofen - genommen und überdies eine Minderung des Verschleißes oder Verbrauches hochbelasteter Anlagenkomponenten oder des Bedarfes an
- 30 Einsatzstoffen und Prozesshilfsmitteln erreicht werden.

NACHGEREICHT

009724

200707031

14

Bei Umrüstung herkömmlicher Vorrichtungen auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung ergibt sich mit relativ geringer Zusatzinvestition - im Falle des Vorratsbunkers mit zwei Teilräumen beispielsweise Teilung Kohlebunker inklusive

5 Verteilklappe zusätzliches Dosierorgan oder gegebenenfalls Klappe an der zusätzlichen Auslassöffnung, Verbindungsschurren zum Einschmelzvergaser - eine signifikante Reduktion der Betriebskosten.

10 Es ist von Vorteil, wenn ein Anteil desjenigen Schüttgutes, welches über die Kohlelinie in den Einschmelzvergaser eingebracht wird, der eine mittlere Korngröße aufweist, die kleiner ist als die mittlere Korngröße des gesamten in den Einschmelzvergasern eingebrachten Schüttgutes,

15 auf eine unmittelbar an die Innenwandungen des Einschmelzvergasers sich anschließende oder aber in deren Nähe sich befindende Ringzone der Bettoboberfläche des Festbettes gestreut wird.

Dabei ist es bevorzugt, wenn der Anteil des Schüttgutes, 20 welcher auf eine unmittelbar an die Innenwandungen des Einschmelzvergasers sich anschließenden oder aber in deren Nähe sich befindende Ringzone der Bettoboberfläche des Festbettes gestreut wird, feinkörnige, vorzugsweise oxidische Eisenträger oder feinkörnige Kohlenstoffträger oder diese 25 beiden Stoffgruppen in erheblichen Anteilen enthaltende Mischungen, umfasst.

Es ist auch von Vorteil, wenn ein Anteil desjenigen Schüttgutes, welches über die Kohlelinie in den 30 Einschmelzvergaser eingebracht wird, der eine stoffliche Zusammensetzung oder Eigenschaften aufweist, die unterschiedlich ist beziehungsweise die unterschiedlich sind

NACHGEREICHT

von der Zusammensetzung oder den Eigenschaften des Durchschnittes des gesamten in den Einschmelzvergaser eingebrachten Schüttgutes, auf eine kreisförmige Zone im Zentrum der Bettoberfläche des Festbettes gestreut wird.

5

Es ist auch von Vorteil, wenn ein Anteil desjenigen Schüttgutes, welches über die Kohlelinie in den Einschmelzvergaser eingebracht wird, der eine mittlere Korngröße aufweist, die größer ist als die mittlere Korngröße des gesamten in den Einschmelzvergaser eingebrachten Schüttgutes, auf eine kreisförmige Zone im Zentrum der Bettoberfläche des Festbettes gestreut wird.

15 Es ist auch von Vorteil, wenn es sich bei dem Anteil des Schüttgutes, welcher auf eine kreisförmige Zone im Zentrum der Bettoberfläche des Festbettes gestreut wird, um Koks oder eine Mischung, die einen überwiegenden Anteil von Koks enthält, handelt, während der Rest der Schüttung einen erheblichen Anteil an nicht entgaster Kohle und nur einen untergeordneten Anteil oder keinen Anteil an Koks enthält. Unter erheblich ist dabei zu verstehen mehr als die Hälfte, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 90%. Unter untergeordnet ist dabei zu verstehen weniger als die Hälfte, bevorzugt weniger als 30 %, besonders bevorzugt weniger als 10%.

30 Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein Anteil desjenigen Schüttgutes, welches über die Kohlelinie in den Einschmelzvergaser eingebracht wird,

000724

200707031

16

welcher eine stoffliche Zusammensetzung oder Eigenschaften aufweist,

die unterschiedlich ist beziehungsweise die unterschiedlich sind von der stofflichen Zusammensetzung oder den

5 Eigenschaften des Durchschnittes des gesamten in den Einschmelzvergaser eingebrachten Schüttgutes,
auf eine kreisförmige Zone im Zentrum der Bettoberfläche des Festbettes gestreut wird.

10 Nach einer Ausführungsform kann die Chargiervorrichtung mehrere Verteilvorrichtungen umfassen, die gleichzeitig mit verschiedenen Energieträgern aus einem Vorratsbunker oder mit verschiedenen Energieträgern aus unterschiedlichen Vorratsbunkern versorgt werden.

15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der folgenden beispielhaften, schematischen Figuren

wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsformen

20 erläutert.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Roheisenerzeugung.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Kohlelinie einer

25 erfindungsgemäßen Vorrichtung Figur 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Vorratsbunkers 17 aus Figur 2. Figur 4 zeigt Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Bereich des Vorratsbunkers 17 der Figur 3, in dem die Verteilklappe 27 angeordnet ist.

30 Figur 5, 6 und 7 zeigen verschiedene Ausführungsformen für die Anordnungen von Vorratsbunkern und Abzugsvorrichtungen.

NACHGEREICHT

00:07:24

200707031

17

Figur 8 und 9 beschreiben Ausführungsformen, in denen die Vorratsbunker mit verschiedenen Siebfaktionen von Energieträgern befüllt werden.

5 Beschreibung der Ausführungsformen

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Roheisenerzeugung. Die Vorrichtung umfasst einen Einschmelzvergaser 1 und eine Kohlelinie 2 -

10 strichliert umrandet dargestellt - zur Zufuhr von Energieträgern in den Einschmelzvergaser 1. Die Kohlelinie 2 umfasst einen ersten Vorratsbunker 3 für Energieträger. Von diesem geht eine erste Abzugsvorrichtung 4 zum Abzug von Energieträgern aus, welche eine ersten Förderschnecke 5a und 15 eine zweite Förderschnecke 5b umfasst. Diese eine erste Abzugsvorrichtung 4 mündet in eine dynamische Chargiervorrichtung 6 des Einschmelzvergasers 1.

Weiterhin ist eine zweite Abzugsvorrichtung 7 zum Abzug von Energieträgern aus einem zweiten Vorratsbunker 8 für 20 Energieträger vorhanden. Diese mündet in die erste Abzugsvorrichtung 4 zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker 3 für Energieträger.

Der erste Vorratsbunker 3 und der zweite Vorratsbunker 8 werden durch eine einzige Chargierlinie 9 befüllt. Das zur 25 Befüllung der Vorratsbunker vorgesehene Material wird mit der Chargierlinie 9 an die Vorratsbunker herangeführt, von der kurz vor den Vorratsbunkern zwei in jeweils einen der Vorratsbunker führende Endabschnitte ausgehen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, 30 einzelne Materialien oder spezielle Materialmischungen gezielt entsprechend ihren Auswirkungen auf die Charbettstruktur und Vergaserbedingungen auf die

NACHGEREICHT

009724

200707031

18

Bettoberfläche 10 des Festbettes 11 im Einschmelzvergaser 1 zu verteilen können, ohne dass eine komplette, gegenüber dem Stand der Technik zusätzliche, Chargierlinie erforderlich ist.

- 5 Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist auch ausgestattet mit einem Reduktionsreaktor 12 zur Reduktion von oxidischen Eisenträgern zu Eisenschwamm. Der Eisenschwamm wird einerseits mittels einer fördernden Einrichtung 13 abgezogen und unmittelbar über den Kopf des Einschmelzvergasers 1 auf 10 die Betttoberfläche 10 des Festbettes 11 chargiert. Andererseits wird der Eisenschwamm nach Durchlaufen einer Verdichtung 14 unter Ausbildung von Agglomeraten, welche mit der angegliederten Einrichtung 15 zur Speicherung und/oder Reduktion der Agglomerate und/oder zusätzlicher Eisenträger 15 verbunden ist, auf die Betttoberfläche 10 des Festbettes 11 chargiert.

In dem Einschmelzvergaser wird der Eisenschwamm mit Hilfe der Energieträger, etwaiger Zusatzstoffe, welche auf direktem 20 Wege über den Kopf des Einschmelzvergasers auf das Festbett chargiert werden, sowie eines sauerstoffhaltigen Reduktionsgases aufgeschmolzen und in flüssiges Roheisen und flüssige Schlacke überführt. Dabei wird gleichzeitig ein Gas erzeugt, das aus dem Kopf des Einschmelzvergasers 1 abgeführt 25 und auf dem Wege über eine Entstaubungseinrichtung 16 wiederum mindestens zu einem großen Teil dem Reduktionsreaktor 12 als Reduktionsgas zugeführt.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Kohlelinie einer 30 erfindungsgemäßen Vorrichtung. Zu Figur 1 analoge Vorrichtungsteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

NACHGEREICHT

Über eine Chargierlinie 9 - strichliert umrandet dargestellt - werden Kohle oder Koks an den Vorratsbunker 17 herangeführt. Der Innenraum des Vorratsbunkers 17 ist durch eine Trennwand 18 in zwei Teilräume 19,20 aufgeteilt. Jeder 5 der Teilräume 19,20 besitzt eine eigene Auslassöffnung 21,22, durch die Energieträger aus ihm entnommen werden können. An jeder der beiden Auslassöffnungen 21,22 ist eine Abzugsvorrichtung zum Abzug von Energieträgern aus dem Vorratsbunker 17 vorgesehen, also eine erste 10 Abzugsvorrichtung 23, bestehend aus den Förderschnecken 24a und 24b, und eine zweite Abzugsvorrichtung 25. Die zweite Abzugsvorrichtung 25 mündet in die erste Abzugsvorrichtung 23.

In Figur 2 ist dargestellt, dass Kohle oder Koks in eine 15 Eingabeöffnung 26 des Vorratsbunkers 17 befördert wird. Innerhalb des Vorratsbunkers 17 ist eine verstellbare Verteilklappe 27 vorhanden. Durch Verstellung der Verteilklappe 27 wird gesteuert, in welchen Teilraum 19,20 des Vorratsbunkers 17 Kohle oder Koks gelangt.

20 Nach einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine Befüllung zweier Teilräume eines Vorratsbunkers über ein spezielles Design desjenigen Lock Hoppers 28 der Chargierlinie, der sich unmittelbar vor dem Vorratsbunker befindet, ermöglicht.

25

Figur 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Vorratsbunkers 17 aus Figur 2. Der Innenraum ist durch die Trennwand 18 in die Teilräume 19, 20 aufgeteilt. In den Teilraum 19 wird Koks eingefüllt, in den Teilraum 20 Kohle. Koks wird durch die 30 Auslassöffnung 21 entnommen, Kohle durch die Auslassöffnung 22. Die Verteilklappe 27 lenkt Koks und Kohle bei der Eingabe durch die Eingabeöffnung 26 in die entsprechenden Teilräume.

Die Trennwand 18 kann gerade ausgeführt sein oder gebogen, beispielsweise kann eine konvexe Seite zum Teilraum 20 weisen.

- Der Teilraum kann auch mittels eines innerhalb des
- 5 Vorratsbunkers 17 angeordneten Rohres realisiert sein; die Wand des Rohres trennt den Teilraum 19 vom restlichen Innenraum des Vorratsbunkers 17 ab; dieser restliche Innenraum des Vorratsbunkers 17 bildet dabei den Teilraum 20. Diese Ausführungsform ist nicht bildlich dargestellt.

10

- Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Bereich des Vorratsbunkers 17 der Figur 3, in dem die Verteilklappe 27 angeordnet ist. Dargestellt ist ein Materialstrahl, der je nach Stellung der Verteilklappe 27 in den Teilraum 19 oder in
- 15 den Teilraum 20 gelenkt wird.

Figur 5, 6 und 7 zeigen verschiedene Ausführungsformen für die Anordnungen von Vorratsbunkern und Abzugsvorrichtungen.

- 20 In Figur 5 sind die auslassseitigen Endbereiche von Teilräumen eines Vorratsbunkers 17 nach Figur 3 dargestellt. Der Innenraum ist durch die Trennwand 18 in die Teilräume 19, 20 aufgeteilt. In den Teilraum 19 wird Koks eingefüllt, in den Teilraum 20 Kohle. Koks wird durch die Auslassöffnung 21 entnommen, Kohle durch die Auslassöffnung 22. Eine erste
- 25 Abzugsvorrichtung 29, bestehend aus den Förderschnecken 30a und 30b - geringelt umrandet -, zieht Kohle aus dem Teilraum 20 ab. Eine zweite Abzugsvorrichtung 31, bestehend aus einer Förderschnecke, zieht Koks aus dem Teilraum 19 ab. Die zweite
- 30 Abzugsvorrichtung 31 mündet in die erste Abzugsvorrichtung 29, speziell in die Förderschnecke 30b. Der Materialabfluss der ersten Abzugsvorrichtung 29, speziell die Förderschnecke

30b, mündet in eine nicht dargestellte dynamische Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers 1. Der Materialabfluss aus der Förderschnecke 30a mündet derart in den Einzugsbereich der Förderschnecke 30b dass das von der 5 Förderschnecke 30a herangeführte Material seitlich auf die Förderschnecke 30b der ersten Abzugsvorrichtung 29 aufgegeben wird. Der Materialabfluss aus der Förderschnecke der zweiten Abzugsvorrichtung 31 mündet derart in den Einzugsbereich der Förderschnecke 30b der ersten Abzugsvorrichtung 29, dass das 10 von ihr herangeführte Material seitlich auf die Förderschnecke 30b der ersten Abzugsvorrichtung 29 aufgegeben wird.

Figur 6 entspricht Figur 5 mit dem Unterschied, dass die 15 erste Abzugsvorrichtung 29 aus nur einer Förderschnecke besteht, in welche der Materialabfluss der zweiten Abzugsvorrichtung 31, bestehend aus einer Förderschnecke, mündet. Der Materialabfluss der ersten Abzugsvorrichtung 29 mündet in eine nicht dargestellte dynamische 20 Chargiervorrichtung des Einschmelzvergasers 1. Der Materialabfluss der Förderschnecke der zweiten Abzugsvorrichtung 31 mündet derart in die Förderschnecke der ersten Abzugsvorrichtung 29, dass das von ihr herangeführte Material seitlich auf die Förderschnecke der ersten 25 Abzugsvorrichtung 29 aufgegeben wird.

Figur 7 zeigt neben einem ersten Vorratsbunker 32 für Energieträger mit einer aus zwei Förderschnecken 33a und 33b bestehenden ersten Abzugsvorrichtung 34 einen zweiten 30 Vorratsbunker für Energieträger 35. Der zweite Vorratsbunker 35 ist an seiner Auslassöffnung 36 als zweite Abzugsvorrichtung mit einer Klappe 37 zum batchweisen Auslass

- es könnte sich aber auch um eine Dosierorgan wie ein Zellrad oder eine Förderschnecke handeln - versehen. Die zweite Abzugsvorrichtung mündet direkt in den Einschmelzvergaser. Dadurch wird die Zufuhr von

5 Sondermaterialien in den Einschmelzvergaser möglich gemacht.

- Figur 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der die beiden Vorratsbunker 38,39 derart befüllt werden, dass die Energieträger vorab an einer kontinuierlich befüllten
- 10 Siebstation 40 gesiebt werden und jeder Vorratsbunker mit einer anderen Siebfaktion befüllt wird. Mittels des dynamischen Verteilers 41 werden die verschiedenen Siebfaktionen batchweise eingebracht.
- 15 Figur 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Chargiervorrichtung zwei Verteilvorrichtungen umfasst, die gleichzeitig mit verschiedenen Energieträgern aus unterschiedlichen Vorratsbunkern 42,43 versorgt werden. Die Vorratsbunker 42,43 werden so wie in Figur 8 dargestellt mit
- 20 verschiedenen Siebfaktionen aus einer Siebstation 44 befüllt.

Die Chargiervorrichtung 45 umfasst zwei statische Verteiler 46,47 mit im Einschmelzvergaser-seitigen Endbereich der

25 Chargiervorrichtung koaxilaen - und verschiedene Durchmesser aufweisenden -, die Energieträger führenden Rohren.

Eine größere Siebfaktion von Energieträgern wird in den statischen Verteiler 47 gefüllt, dessen Rohr im

30 Einschmelzvergaser-seitigen Endbereich der Chargiervorrichtung innen liegt; die kleinere Siebfaktion wird in einen statischen Verteiler 46 gefüllt, dessen Rohr im

im Einschmelzvergaser-seitigen
Endbereich der Chargiervorrichtung außen liegt.

Das Rohr des die kleinere Siebfraktion führenden statischen
5 Verteilers 46 weist an seinem dem Festbett im
Einschmelzvergaser zugewandten Ende einen nach außen weisende
Wandabschnitt auf, so dass die Energieträger beim Austritt
aus diesem Rohr eine zur Seitenwand des
Einschmelzvergasers zeigende
10 Geschwindigkeitskomponente haben.

Das Rohr des die größere Siebfraktion führenden statischen
Verteilers 47 liegt im Einschmelzvergaser-seitigen Endbereich
der Chargiervorrichtung innen und öffnet sich nach unten.

15 Entsprechend wird auf dem Festbett eine Zone von
Energieträgern der größeren Siebfraktion von einer Zone von
Energieträgern der kleineren Siebfraktion umgeben.

20 Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte
Ausführungsbeispiele
näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung
nicht
durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere
25 Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden,
ohne den Schutzmfang der Erfindung zu verlassen.

009724

200707031

24

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----|---|
| 1 | Einschmelzvergaser |
| 2 | Kohlelinie |
| 3 | erster Vorratsbunker |
| 4 | erste Abzugsvorrichtung |
| 5a | erste Förderschnecke |
| 5b | zweite Förderschnecke |
| 6 | dynamische |
| | Chargiervorrichtung |
| 7 | zweite Abzugsvorrichtung |
| 8 | zweiter Vorratsbunker |
| 9 | Chargierlinie |
| 10 | Bettoberfläche |
| 11 | Festbett |
| 12 | Reduktionsreaktor |
| 13 | fördernde Einrichtung |
| 14 | Verdichtung |
| 15 | Einrichtung zur Speicherung
und/oder Reduktion der
Agglomerate und/oder
zusätzlicher Eisenträger |
| 16 | Entstaubungseinrichtung |
| 17 | Vorratsbunker |
| 18 | Trennwand |
| 19 | Teilraum |
| 20 | Teilraum |
| 21 | Auslassöffnung |
| 22 | Auslassöffnung |
| 23 | erste Abzugsvorrichtung |
| 24a | Förderschnecke |

NACHGEREICHT

009724

200707031

25

24b	Förderschnecke
25	zweite Abzugsvorrichtung
26	Eingabeöffnung
27	Verteilklappe
28	Lock-Hopper der Chargierlinie, der sich unmittelbar vor dem Vorratsbunker befindet
29	erste Abzugsvorrichtung
30a, 30b	Förderschnecken
31	zweite Abzugsvorrichtung
32	erster Vorratsbunker (für Energieträger)
33a, 33b	Förderschnecken
34	erste Abzugsvorrichtung
35	zweiten Vorratsbunker für Energieträger
36	Auslassöffnung
37	Klappe
38	Vorratsbunker
39	Vorratsbunker
40	Siebstation
41	dynamischer Verteiler
42	Vorratsbunker
43	Vorratsbunker
44	Siebstation
45	Chargiervorrichtung
46	statischer Verteiler
47	statischer Verteiler

NACHGEREICHT

009724

200707031

26

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Roheisenerzeugung,
umfassend einen Einschmelzvergaser (1)

5 und

eine Kohlelinie (2) zur Zufuhr von Energieträgern in den
Einschmelzvergaser (1),

wobei die Kohlelinie (2)

10 einen ersten Vorratsbunker (3) für Energieträger
umfasst,

von dem

eine erste

in eine Chargiervorrichtung (6) des

15 Einschmelzvergasers (1) mündende
Abzugsvorrichtung (4)

zum Abzug von Energieträgern

aus

dem ersten Vorratsbunker (3) für

20 Energieträger

ausgeht,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 eine zweite Abzugsvorrichtung (7)

zum Abzug von Energieträgern aus dem ersten
Vorratsbunker für Energieträger

oder

30 zum Abzug von Energieträgern aus einem zweiten
Vorratsbunker (8) für Energieträger

NACHGEREICHT

vorhanden ist,

welche in

- 5 die Chargiervorrichtung (6) des Einschmelzvergasers
oder
in die erste Abzugsvorrichtung (4) zum Abzug von
Energieträgern aus dem ersten Vorratsbunker (3) für
Energieträger

10

mündet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
ein Vorratsbunker für Energieträger vorhanden ist, dessen
15 Innenraum durch eine Trennwand in zwei Teile aufgeteilt
ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass zwei Vorratsbunker für Energieträger
20 vorhanden sind.

4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Vorratsbunker nur
eine Eingabeöffnung aufweist, und in seinem Innenraum eine
25 verstellbare Verteilklappe (27) vorhanden ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch
gekennzeichnet, dass an einem der Vorratsbunker eine
zusätzliche Abzugsvorrichtung vorhanden ist.

30

6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass neben einer dynamischen, in

NACHGEREICHT

009724

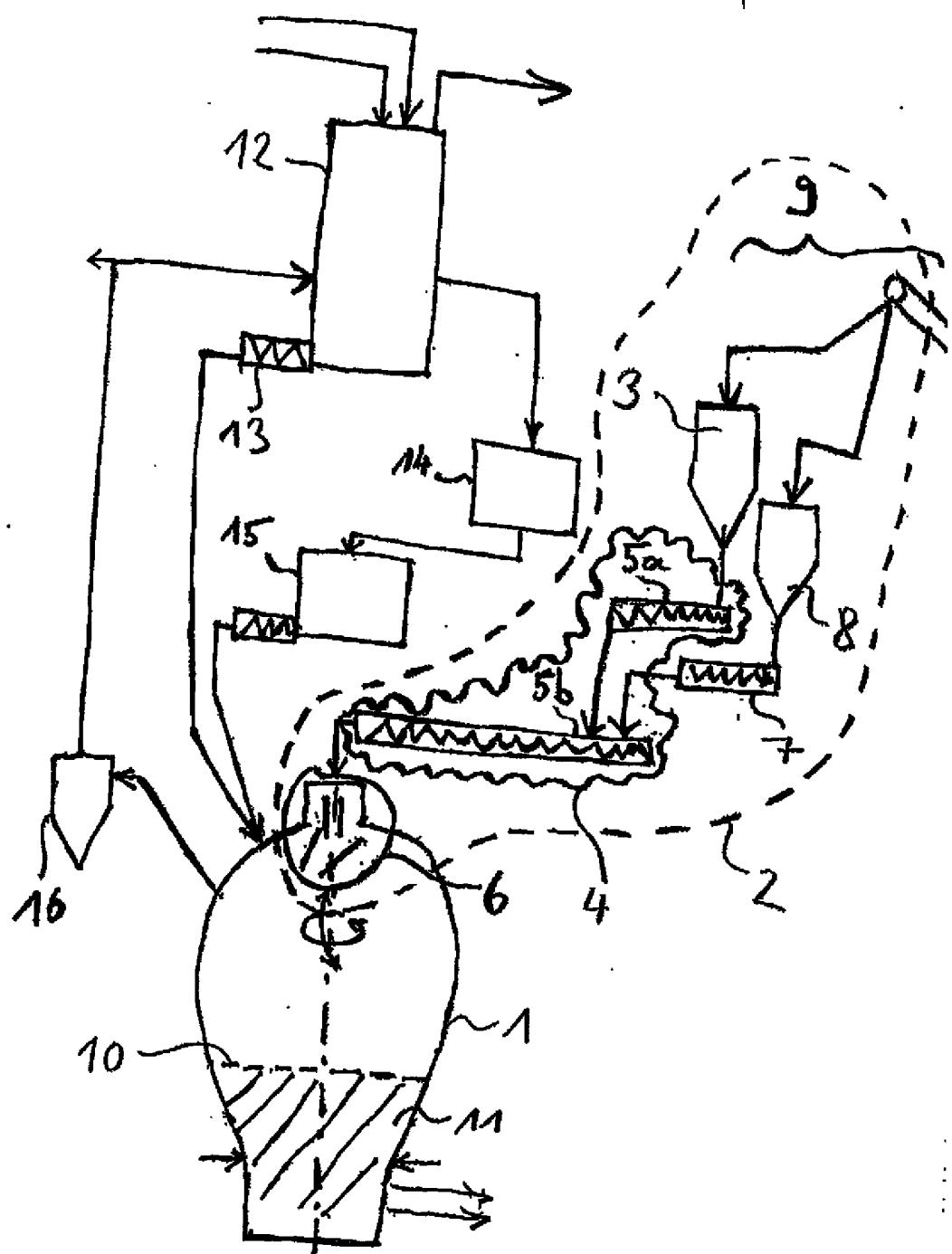
200707031

28

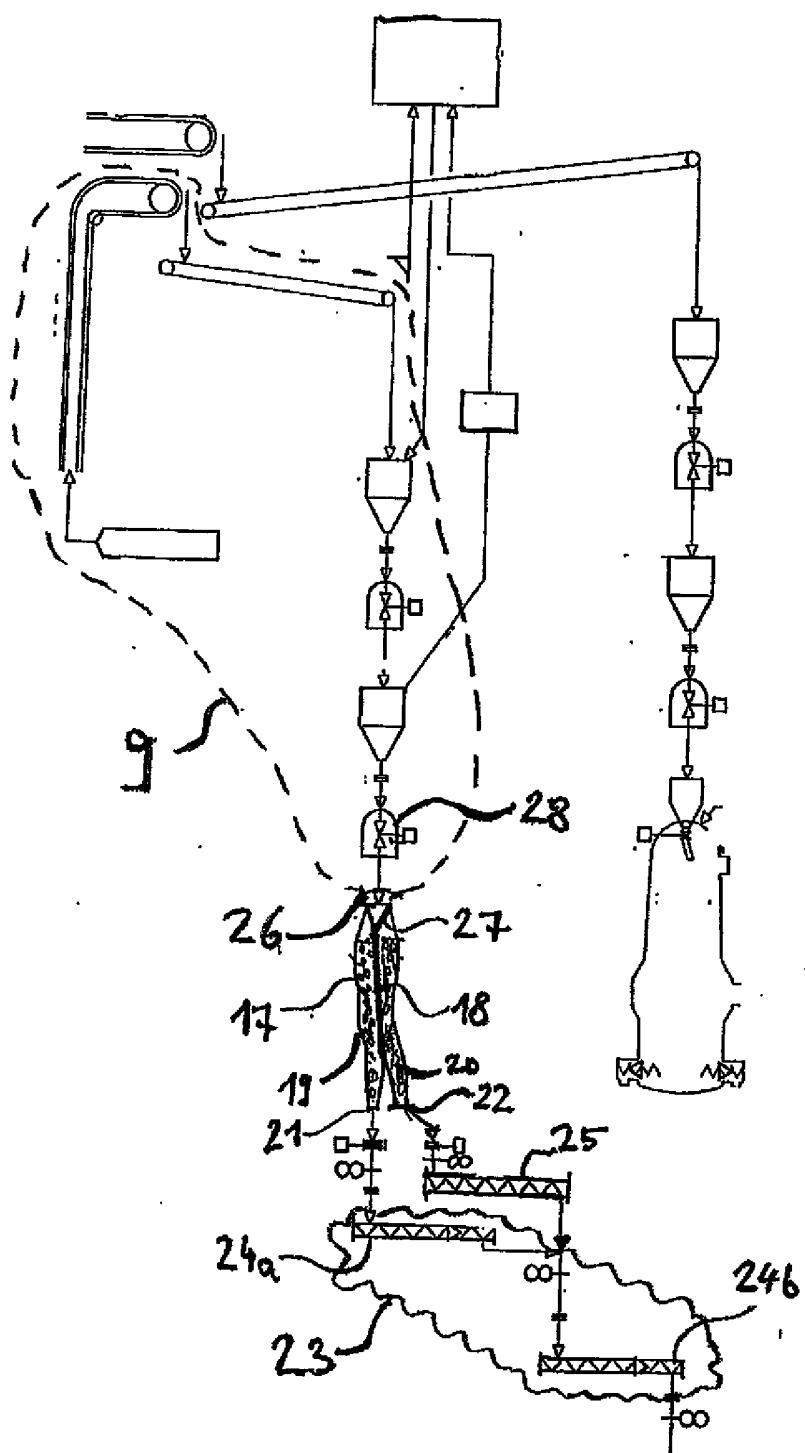
periferer wie auch in radialer Richtung stufenlos
verstellbaren Chargiervorrichtung (6) eine weitere
Chargiervorrichtung vorhanden ist, mittels welcher ,
vorzugsweise kontinuierlich, das in den Einschmelzvergaser zu
5 chargierende Material auf eine kreisförmige Zone im Zentrum
der Bettoboberfläche des Festbettes (11) streubar ist.

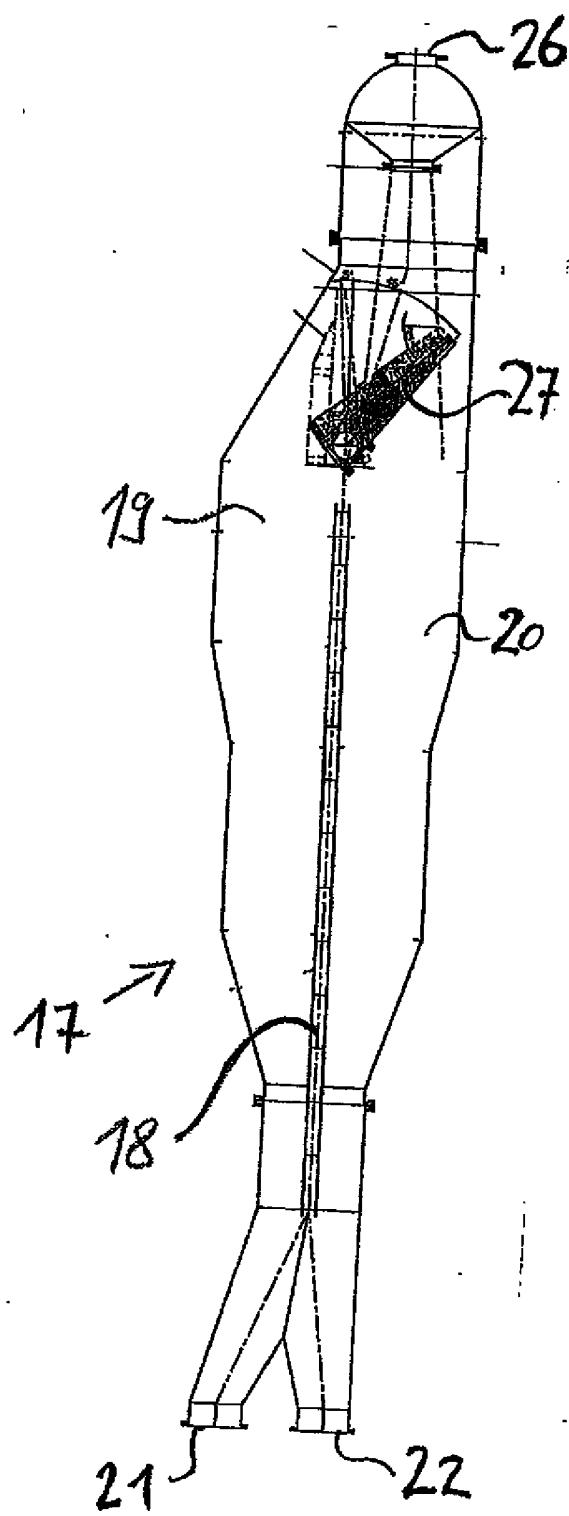
NACHGEREICHT

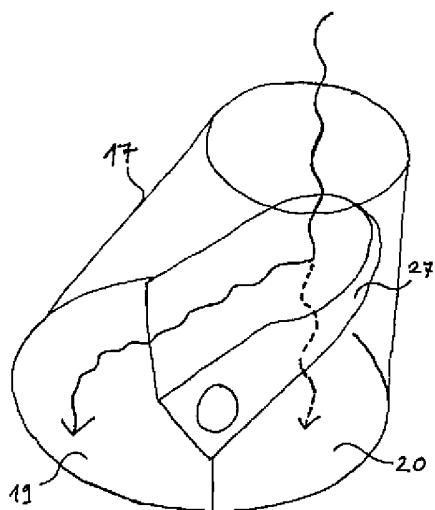
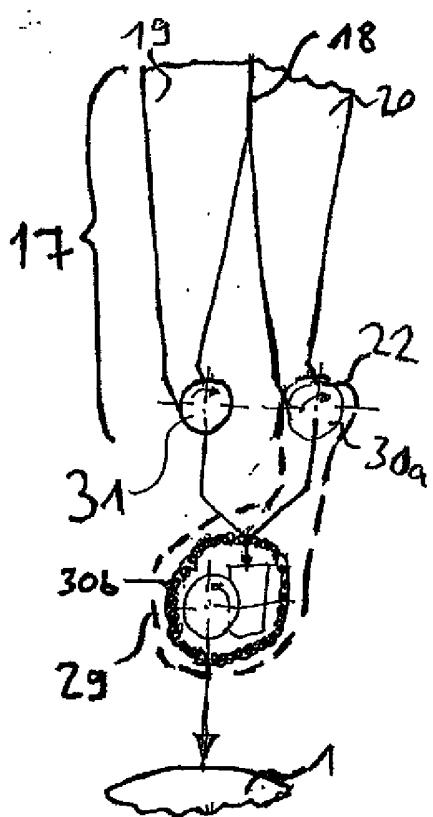
Figur 1

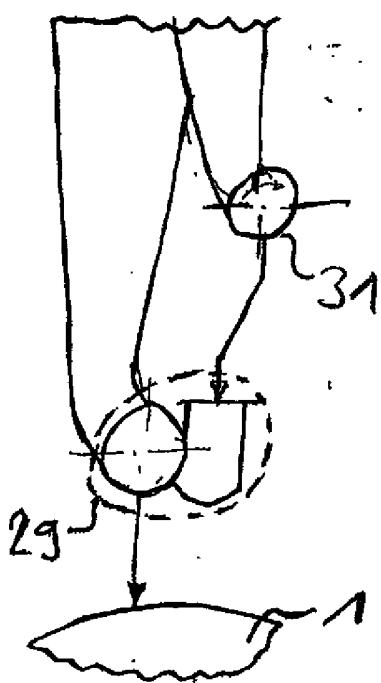
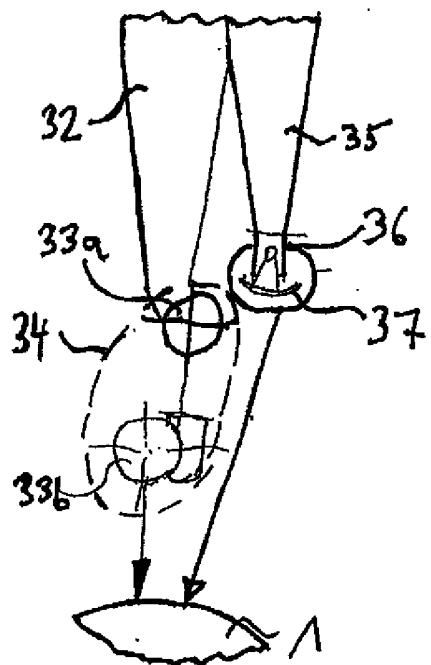


NACHGEREICHT

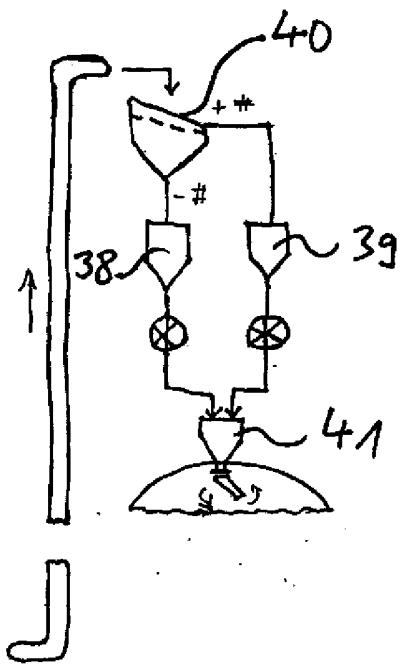
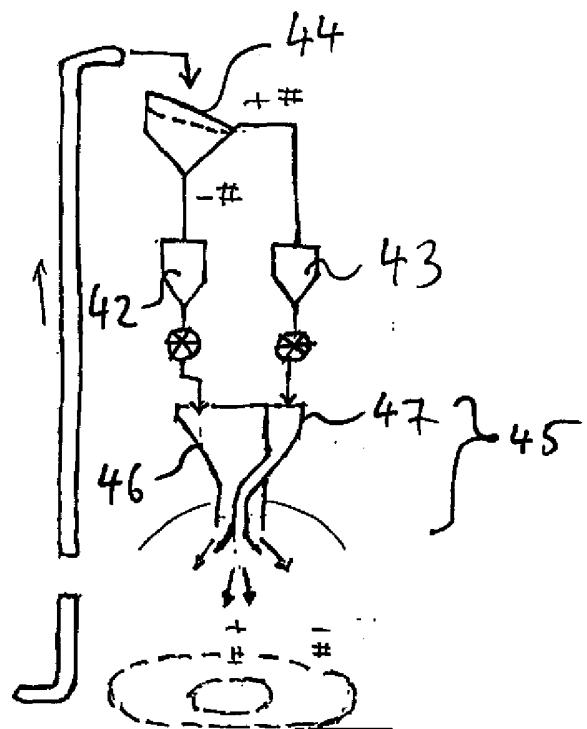
Figur 2**NACHGEREICHT**

Figur 3**NACHGEREICHT**

Figur 4**Figur 5****NACHGEREICHT**

Figur 6**Figur 7****NACHGEREICHT**

009724

Figur 8**Figur 9****NACHGEREICHT**