

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 679/2011
(22) Anmeldetag: 12.05.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2012

(51) Int. Cl. : **B01D 45/00** (2006.01)
B01D 47/00 (2006.01)

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

(72) Erfinder:
PLAUL JAN-FRIEDEMANN DIPL.ING. DR.
LINZ (AT)
SCHMIDT MARTIN DIPL.ING.
LEONDING (AT)
WIEDER KURT DIPL.ING.
SCHWERTBERG (AT)
WURM JOHANN DIPL.ING.
BAD ZELL (AT)
ZEHETBAUER KARL ING.
FELDKIRCHEN (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUSSCHLEUSEN VON STAUBPARTIKELN AUS EINER STAUBLINIE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Ausschleusen von Staubpartikeln, insbesondere von Grobpartikeln, aus einer so genannten Staublinie (2) bei einer Produktion von Roheisen insbesondere durch so genannte Schmelzreduktion. Die Staublinie (2) geht von einer Abtrennvorrichtung (1) aus, in welcher eine von einem Einschmelzvergaser ausgehende Generatorgasleitung mündet, und welche zum Entstauben eines Generatorgases aus dem Einschmelzvergaser eingesetzt wird. Die Staublinie (2) umfasst dabei eine meist annähernd vertikale Staubleitung (3), eine meist annähernd horizontale Staubrückführleitung (4) zur Rückführung von aus dem Generatorgas entfernten Staubpartikeln in den Einschmelzvergaser sowie eine Abzweigung (5) zum Verbinden dieser beiden. Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden Staubpartikel über eine von der Abzweigung (5) ausgehende Ausschleusleitung (6) in einen Wäscher (8) geführt, in welchem die Staubpartikel dann nass gewaschen werden. Der beim Auswaschen anfallende Staubpartikel-Schlamm wird dann mit Hilfe von Pumpen (10) abgepumpt und in den Wäscher (8) eingetragenes Gas wie z.B. Reste des Generatorgases und/oder ein Gas zur Druckregulierung wird über eine Abgasleitung (12) abgeblasen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst dabei

zumindest die Ausschleusleistung (6), den Wäscher (8) mit einer Waschvorrichtung, Abpumpleitung (11) und Pumpen (10) für den Staubpartikel-Schlamm sowie die Ableitung (12) für in den Wäscher (8) eingetragenes Gas.

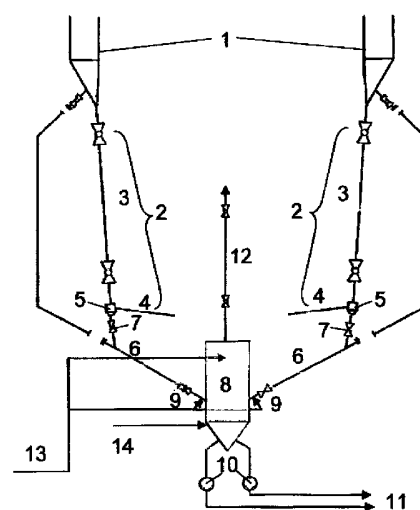


Fig. 1

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Ausschleusen von Staubpartikeln
aus einer Staublinie

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung
zum Ausschleusen von Staubpartikeln, insbesondere von Grob-
10 partikeln, aus einer so genannten Staublinie bei einer
Produktion von Roheisen und /oder roheisenähnlichen Produkten
insbesondere durch so genannte Schmelzreduktion. Die so
genannte Staublinie geht von einer Abtrennvorrichtung wie
z.B. einem Zyklon aus, in welcher eine von einem Einschmelz-
15 vergaser ausgehende Generatorgasleitung mündet, und welche
zum Entstauben eines Generatorgases aus dem Einschmelz-
vergaser eingesetzt wird. Nach der Abtrennvorrichtung weist
die Staublinie eine Staubleitung sowie eine Staubrückführ-
leitung zur Rückführung von aus dem Generatorgas entfernten
20 Staubpartikeln in den Einschmelzvergaser auf und eine
Abzweigung, über welche Staubleitung und Staubrückführleitung
verbunden sind.

Stand der Technik

25

Die so genannte Schmelzreduktion - wie z.B. Corex- oder
Finex-Verfahren - ist neben dem so genannten Hochofen-
verfahren im Wesentlichen ein gängiges Verfahren zur Her-
stellung von Roheisen und/oder roheisenähnlichen Produkten,
30 wobei es Ziel des Schmelzreduktionsverfahren ist, in einer
Kombination von Schmelzprozess, Kohlevergasung und Direkt-
bzw. Vorreduktion flüssiges Roheisen zu erzeugen. Bei der
Schmelzreduktion wird daher eine Vorreduktion von Eisenoxid
zu Eisenschwamm mit einem Schmelzprozess (Haupt- oder
35 Endreduktion) kombiniert.

Bei der Schmelzreduktion werden ein Einschmelzvergaser sowie
zumindest ein Reduktionsreaktor eingesetzt. Im Einschmelz-

vergaser wird heißes flüssiges Metall (z.B. Roheisen) hergestellt. In dem zumindest einen Reduktionsreaktor wird ein Träger von Eisenerz (z.B. Stückerz, Feinerz, Pellets, Sinter, etc.) mit Hilfe eines so genannten Reduktionsgases
5 beispielsweise im Gegenstrom reduziert.

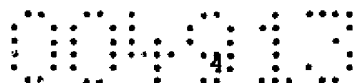
Ein beispielsweise zweistufiger Schmelzreduktionsprozess ist das so genannte Corex-Verfahren, bei welchem Eisenoxid in Form von Stückerz, Pellets, Sinter oder einer Mischung daraus
10 im Reduktionsreaktor mit dem prozesseigenen Reduktionsgas im Gegenstrom vorreduziert wird und dann in den Einschmelzvergaser zum Schmelzprozess gefördert wird. Das ebenfalls bekannte Finex-Verfahren entspricht im Wesentlichen dem Corex-Verfahren. Allerdings wird das Eisenerz als Feinerz
15 bzw. als feinteilchenförmiges Eisenerz eingebracht und es können mehrere Reduktionsreaktoren wie z.B. einer Kaskade von mehreren so genannten Wirbelschichtreaktoren für die Vorreduktion eingesetzt werden.

20 Das für den Reduktionsprozess in dem zumindest einen Reduktionsreaktor eingeblasene Reduktionsgas wird bei der Schmelzreduktion durch Vergasung von Kohle und gegebenenfalls eines kleinen Anteils von Koks mit Sauerstoff (ca. 90% oder mehr) im Einschmelzvergaser erzeugt. Das Reduktionsgas wird
25 dann als so genanntes Generatorgas über eine Generatorgasleitung aus dem Einschmelzvergaser z.B. für einen Reduktionsprozess abgeleitet. Dabei enthält das Generatorgas eine beträchtliche Menge an Staub, welche unter anderem aus Kohlenstoffpartikel, Eisenschwamm- und/oder Eisenerzteilchen
30 bestehen können. Die Feststoffpartikel im Generatorgas entstehen z.B. durch Verwendung von Koks und/oder Kohlenstaub, durch so genannte Abplatzungen, etc. und werden beispielsweise aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit des Gases beim Austritt aus dem Einschmelzvergaser in die Leitung
35 mitgerissen.

Diese mitgerissenen Feststoffpartikel, welche mit dem Generatorgas zusammen aus dem Einschmelzvergaser ausgetragen

werden, müssen vom Generatorgas getrennt werden. Das entstaubte Gas kann dann beispielsweise als Reduktionsgas in der Anlage weiterverwendet werden. Die abgetrennten Feststoffpartikel können z.B. dem Einschmelzvergaser über eine
5 Staubrückführleitung erneut zugeführt werden. Für das Abtrennen der Feststoff- oder Staubpartikel wird eine Abtrennvorrichtung, in welcher die Generatorgasleitung mündet, eingesetzt. Als Abtrennvorrichtung werden so genannte Fliehkraftabscheider oder Zyklone eingesetzt. Dabei werden
10 die Partikel in einem Partikel auffangbehälter der Abtrennvorrichtung aufgefangen und über eine so genannte Staublinie abtransportiert, welche nach der Abtrennvorrichtung von einer zumeist vertikalen Staubleitung - üblicherweise mittels einer Abzweigung und/oder eines Verbindungsstücks (z.B. T-Stück) -
15 in die meist annähernd horizontale Staubrückführleitung übergeht.

Bei dieser Rückführung von Staubpartikeln tritt bei Schmelzreduktionsverfahren wie z.B. dem Corex- und/oder dem Finex-
20 Verfahren häufig das Problem auf, dass insbesondere größere Partikel die Staublinie, insbesondere die vertikale Staubleitung, im und/oder oberhalb der Abzweigung bzw. des Verbindungsstücks zur Staubrückführleitung verlegen können. Der nachfolgende, von der Abtrennvorrichtung abgetrennte
25 Staub kann daher nicht mehr in den Einschmelzvergaser zurücktransportiert werden und wird im schlimmsten Fall bis zur Abtrennvorrichtung zurückgestaut. Bei einer derartigen Blockade der Staublinie wird üblicherweise versucht, diese durch Spülen mit einem Gas (z.B. Stickstoff) aufzulösen,
30 sodass der Transport der Staubpartikel nicht mehr behindert wird. Können die gestauten Staubpartikel allerdings nur mehr schwer oder kaum zum Abfließen aus der Staublinie, insbesondere dem vertikalen Teil bzw. der Staubleitung, gebracht werden, so muss die Anlage für die Schmelzreduktion
35 abgestellt und der teilweise heiße Stau händisch gelockert und ausgeschleust werden. Bei einer derartigen Ausschleusung der gestauten Staubpartikel aus der Staublinie haben sich insbesondere das hohe Risiko und die durch eine hohe Staub-



entwicklung entstehende Umweltbelastung wie Verschmutzung der Anlage als nachteilig erwiesen, da die Staublinie, welche mehr als zehn Kubikmeter Staub enthalten kann, auf den Hüttenboden entleert und der enthaltene Staub dort abgekühlt werden muss.

Um diese nachteilige Situation zu verbessern, wurde eine so genannte Grobpartikel ausschleusung für die Staublinie eingeführt, welche üblicherweise von der Abzweigung bzw. der Verzweigung zwischen Staubleitung und Staubrückführleitung ausgeht. Bei der Grobpartikel ausschleusung werden die angestauten Staupartikel regelmäßig nach unten beispielsweise in einen Bunker ausgeschleust. Dabei wird das Material z.B. durch Fluidisieren mit Stickstoff in feine und grobe Partikel getrennt, wobei die feinen Partikel in die Staubrückführleitung und z.B. über einen Injektor in den Einschmelzvergaser geblasen werden und die groben Partikel in den Bunker nach unten fallen. Die Grobpartikel ausschleusung weist allerdings den Nachteil auf, dass ein Entleeren des Bunkers auf Sicherheitsgründen nur bei Stillstand der Anlage durchgeführt werden kann. Das bedeutet, dass die Anlage zum Leeren des Bunkers - im Idealfall z.B. alle zwei bis drei Wochen - abgestellt werden muss. Das führt neben einem Anlagenstillstand mit relativ hohen Kosten gegebenenfalls auch zu einer Belastung der Umwelt durch z.B. diffuse Staubemissionen. Abgesehen davon kann es immer noch zu Blockaden der Staublinie kommen, welche dann händisch gelockert und ausgeschleust werden müssen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Ausschleusen von Staubpartikeln, insbesondere von Grobpartikeln aus einer Staublinie anzugeben, durch welche Stillstandzeiten für eine Schmelzreduktionsanlage erheblich reduziert und/oder Blockaden einer Staublinie weitgehend verhindert werden und die Sicherheit der Schmelzreduktionsanlage gesteigert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren der eingangs angegebenen Art, wobei über eine von der Abzweigung zwischen Staubleitung und Staubrückführleitung ausgehenden Ausschleusleitung Staubpartikel in einen Wäscher wie z.B. einem Quench-Wäscher geführt werden. Im Wäscher werden die Staubpartikel dann nass ausgewaschen. Ein beim Auswaschen anfallender Staubpartikel-Schlamm wird aus dem Wäscher abgepumpt und in den Wäscher eingetragenes Gas über eine Abgasleitung abgeblasen.

10

Der Hauptaspekt der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass die Verfügbarkeit der gesamten Schmelzreduktionsanlage gesteigert wird, da die Staubpartikel, insbesondere die Grobpartikel, während des Betriebs der Anlage aus der Staubleitung, insbesondere aus dem vertikalen Teil bzw. der Staubleitung, ausgeschleust werden und dadurch auf einfache Weise Blockaden der Staubleitung verhindert werden. Durch die laufende Ausschleusung der Staubpartikel bzw. Grobpartikel während des Betriebs muss die Schmelzreduktionsanlage nicht mehr in regelmäßigen Abständen (z.B. alle zwei bis drei Wochen) zum Reinigen der Staubleitung bzw. einer eventuell vorhandenen Grobpartikelausschleusung mit Sammelbunker abgestellt werden, wodurch Kosten reduziert werden. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird auch ein Hantieren mit großen Mengen an heißem Staub für das Anlagenpersonal vermieden bzw. reduziert und die Anlagensicherheit damit, insbesondere in Stillstandzeiten, stark erhöht. Zusätzlich werden durch das laufende Ausschleusen der Staubpartikel aus der Staubleitung bzw. aus der annähernd vertikalen Staubleitung der Staubleitung und den Einsatz eines Wäschers diffuse Staubemissionen verhindert. Dadurch wird durch das erfindungsgemäße Verfahren auch die Umweltbelastung durch aus der Schmelzreduktionsanlage austretende Staubpartikel verringert und betroffene Anlagenteile weniger verschmutzt.

35

Es ist vorteilhaft, wenn die Ausschleusleitung unterhalb einer Abzweigung der Staubrückführleitung (z.B. durch ein Verbindungsstück, T-Stück, etc.) mit einem Absperrorgan wie

z.B. einem automatischen Kugelventil abgesperrt werden kann. Durch ein Absperrorgan wie z.B. ein automatisches Kugelventil können die Staubpartikel auf einfache Weise kontrolliert und dosiert aus der Staublinie ausgetragen werden.

5

Bei einer günstigen Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird für eine Dosierung der Staubpartikel bei einer Zuführung in den Wäscher ein Dosierorgan, insbesondere ein Schieber, verwendet. Durch das Dosierorgan wie z.B. einen
10 Schieber, ein gesteuertes Ventil zur Dosierung, etc. kann eine Menge an auszuwaschenden Staubpartikeln an eine Kapazität des Wäschers angepasst werden - insbesondere wenn der Wäscher beispielsweise nicht nur für eine, sondern für zwei oder mehrere Staublinien verwendet wird.

15

Es ist auch günstig, wenn ein Druck im Wäscher über zumindest ein Regelventil in der Abgasleitung geregelt bzw. gesteuert wird. Zusätzlich kann eine Regelung des Drucks im Wäscher noch auf einfache Weise durch Zugabe eines Gases, ins-
20 besondere Stickstoff, gesteuert werden. Der Druck im Wäscher sollte ca. 0,3 bis 0,5 bar unter einem Druck in der Anlage liegen oder kann auch bis auf Atmosphärendruck abgesenkt werden, damit die Staubpartikel aufgrund eines Druckunter-
25 schieds leichter über die Staublinie und die Ausschleus-
leitung in den Wäscher gelangen und damit Blockaden verhindert werden. Durch die Druckregelung über Regelventile und zusätzlich durch Zugabe eines Gases wird dieser Druckunter-
schied auf einfache Weise erzielt.

30 Idealer Weise werden die Staubpartikel zusätzlich im Wäscher mit einer mechanischen Trennvorrichtung wie z.B. einem Sieb, insbesondere nach einer Partikelgröße, getrennt und derart abgetrennte, vor allem größeren Staubpartikel in dieser Trennvorrichtung zwischengelagert. Durch die Trennvorrichtung
35 kann auf einfache Weise sehr grobes Material aus den Staubpartikeln herausgefiltert werden und belastet damit nicht mehr das Auswaschen der restlichen Staubpartikel im Wäscher (z.B. Quench-Wäscher). Die herausgefilterten, meist groben

Partikel können dabei in der Trennvorrichtung gelagert werden und getrennt entsorgt werden.

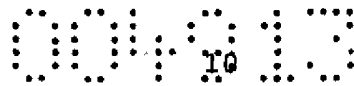
Die Lösung der angeführten Aufgabe erfolgt auch durch eine
5 Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und damit zur Ausschleusung von Staubpartikeln, insbesondere Grobpartikeln aus einer so genannten Staublinie. Die Vorrichtung umfasst dabei eine von einem Einschmelzvergaser ausgehende Generatorgasleitung, welche in einer Abtrenn-
10 vorrichtung für ein Entfernen von Staubpartikeln aus dem Generatorgas mündet. Von der Abtrennvorrichtung geht die so genannte Staublinie aus, welche eine meist annähernd vertikale Staubleitung und eine üblicherweise meist annähernd horizontale eine Staubrückführleitung für die Staubpartikel
15 in den Einschmelzvergaser aufweist. Zusätzlich umfasst die Staublinie eine Abzweigung (z.B. T-Stück), über welche die Staubleitung und die Staubrückführleitung verbunden sind bzw. ineinander übergehen. Weiters ist eine von der Staublinie bzw. vom vertikalen Teil der Staublinie, d.h. der Staub-
20 leitung - idealer Weise bei der Abzweigung - ausgehende Ausschleusleitung vorgesehen, welche in einem Wäscher mündet. Dabei weist der Wäscher eine Vorrichtung zum Auswaschen der Staubpartikel auf. Für den Abtransport des Staubpartikel-Schlamms aus dem Wäscher sind eine Ableitung oder mehrere
25 Ableitungen mit Pumpen im Einsatz und ein Ableiten von in den Wäscher eingetragenen Gas erfolgt über eine Abgasleitung.

Der Hauptaspekt der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass eine Ausschleusleitung vorgesehen ist, welche von
30 der Staublinie - idealer Weise bei der Abzweigung der Staubrückführleitung von der Staubleitung - ausgeht. Über die Ausschleusleitung besteht dann die Möglichkeit, auf einfache Weise Staubpartikel - insbesondere Grobpartikel - kontrolliert und während des Betriebs der Anlage auszutragen.
35 Damit können sehr einfach Blockaden der Staublinie, insbesondere der Staubleitung, verhindert und Stillstandzeiten der Anlage sowie damit verbundene Kosten reduziert werden. Die Anlage zur Schmelzreduktion muss aufgrund der

- erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht mehr in regelmäßigen Abständen zum Reinigen der Staublinie abgestellt werden. Zusätzlich steigert die erfindungsgemäße Vorrichtung die Sicherheit der Anlagen - insbesondere in Stillstandzeiten, da
- 5 ein regelmäßiges Räumen der Staublinie bzw. einer gegebenenfalls vorhandenen Grobpartikelausschleusung und ein damit verbundenes Hantieren des Anlagenpersonals mit heißem Staub und/oder heißen Grobpartikeln nicht mehr notwendig ist. Außerdem verhindert der Einsatz der Ausschleusleitung und des
- 10 Wäschers ein Auftreten von diffusen Staubemissionen, wodurch eine Belastung der Umwelt sowie eine Verschmutzung von Anlagenteilen durch aus der Anlage austretende Staubpartikel reduziert werden.
- 15 Bei einer bevorzugten Fortbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Wäscher eine Trennvorrichtung für eine mechanische Trennung der Staubpartikel wie z.B. ein Sieb vorgesehen, welche auch zur Zwischenlagerung der mechanisch abgetrennten Partikel einsetzbar ist. Dadurch können im
- 20 Wäscher auf einfache Weise die Staubpartikel mechanisch anhand der jeweiligen Größe getrennt werden. Sehr grobes Material wird damit herausgefiltert und belastet dann nicht mehr den Waschvorgang im Wäscher.
- 25 Es ist auch vorteilhaft, wenn in der Ausschleusleitung - idealer Weise kurz nach der Abzweigung der Staubrückföhrleitung - ein Absperrorgan, insbesondere ein Kugelventil, vorgesehen ist. Durch das Absperrorgan ist auf einfache Weise eine Kontrolle und Steuerung der Ausschleusung der Staub-
- 30 partikel aus der Staublinie bzw. Staubleitung möglich. Es wird dadurch auch ein Blockade und/oder Überlastung der Ausschleusleitung selbst beim Austragen und Weiterleiten der Staubpartikel zum Wäscher vermieden.
- 35 Zusätzlich kann vor einer Einmündung der Ausschleusleitung in den Wäscher noch ein Dosierorgan (z.B. Schieber, gesteuertes Ventil, etc.) für eine dosierte Zuföhrung der Staubpartikel in den Wäscher vorgesehen sein. Durch ein Dosierorgan wie

- z.B. einen Schieber, ein gesteuertes Ventil zur Dosierung, etc. ist eine Menge an auszuwaschenden Staubpartikeln, welche in den Wäscher eingebracht wird, auf einfache Weise an eine Kapazität des Wäschers anpassbar und steuerbar. Damit kann
- 5 sehr einfach eine Überlastung des Wäschers verhindert werden - insbesondere wenn der Wäscher beispielsweise nicht nur für eine, sondern für zwei oder mehrere Staublinien eingesetzt wird.
- 10 Als günstig hat sich auch herausgestellt, wenn die Ausschleusleitung mit einem so genannten Inliner ausgestattet ist. Als Inliner wird üblicherweise eine Rohrleitung bezeichnet, welche in einer zweiten, äußeren Rohrleitung verläuft. Durch die Ausstattung der Ausschleusleitung mit
- 15 einem Inliner wird die äußere Rohrleitung, welche üblicherweise dem Innendruck ausgesetzt ist, vor Verschleiß geschützt und die zwischen der inneren und äußeren Rohrleitung angebrachte Isolierung erniedrigt die Betriebstemperatur der äußeren Rohrleitung.
- 20 Bei einer zweckmäßigen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist für eine Druckregelung im Wäscher in der Abgasleitung zumindest ein Regelventil auf. Zusätzlich ist für die Druckregelung im Wäscher eine Zuleitung für ein Gas,
- 25 insbesondere Stickstoff, derart vorgesehen, dass der Druck im Wäscher unter einem Anlagendruck gehalten wird. Idealerweise sollte der Druck im Wäscher ca. 0,3 bis 0,5 bar unter einem Druck in der Anlage liegen, damit die Staubpartikel auf einfache Weise aufgrund eines Druckunterschieds über die Aus-
- 30 schleusleitung von der Staublinie in den Wäscher fließen. Alternativ kann der Druck im Wäscher auch bis auf Atmosphärendruck abgesenkt werden. Durch die Druckregelung über Regelventile und zusätzlich durch Zugabe eines Gases wird dieser Druckunterschied sehr einfach erreicht.

35



Kurzbeschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise anhand
der beigefügten Figur erläutert. Figur 1 zeigt beispielhaft
5 und schematisch den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens
zum Ausschleusen von Staubpartikeln aus einer Staublinie
sowie eine beispielhafte und schematische Darstellung der
zugehörigen, erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aus-
schleusen von Staubpartikeln aus einer Staublinie 2
schematisch und beispielhaft dargestellt. Bei Schmelz-
15 reduktionsverfahren wie z.B. dem Corex- und/oder Finex-
Verfahren wird ein für einen Reduktionsprozess notwendiges
Reduktionsgas durch Vergasung von Kohle und gegebenenfalls
eines kleinen Anteils von Koks mit Sauerstoff in einem in
Figur 1 der Einfachheit halber nicht dargestellten Ein-
20 schmelzvergaser erzeugt. Das Reduktionsgas wird dann als so
genanntes Generatorgas über eine ebenfalls in Figur 1 nicht
dargestellte Generatorgasleitung aus dem Einschmelzvergaser
abgeleitet. Das Generatorgas enthält allerdings eine be-
trächtliche Menge Staub wie z.B. Kohlestoffpartikel, Eisen-
25 schwamm- und/oder Eisenerzteilchen, welche vor einer Weiter-
leitung des Generatorgases als Reduktionsgas für den
Reduktionsprozess entfernt werden und teilweise wieder in den
Einschmelzvergaser über die Staublinie 2, welche eine meist
annähernd vertikal ausgestaltete Staubleitung 3, eine meist
30 annähernd horizontale Staubrückführleitung 4 sowie eine
Abzweigung 5 für einen Übergang von Staubleitung 3 in die
Staubrückführleitung 4 umfasst, zurückgeleitet werden.

Die vom Generatorgas mitgerissenen Staubpartikel, welche
35 zusammen mit dem Generatorgas aus dem Einschmelzvergaser
ausgetragen werden, werden mit Hilfe einer Abtrennvorrichtung
1 vom Generatorgas getrennt. Als Abtrennvorrichtung 1 wird
z.B. ein so genannter Fliehkraftabscheider oder Zyklon 1 ein-

- gesetzt, in welchem die Staubpartikel mit Hilfe von ein-
wirkenden Zentrifugalkräften vom Generator- bzw. Reduktions-
gas getrennt werden. Die abgetrennten Staubpartikel werden
dann in einem Partikel auffangbehälter des Zyklons 1 auf-
5 gefangen und gelangen von dort in die Staubleitung 3 der
Staublinie 2, welche für einen besseren und dosierten
Abtransport der Staubpartikel aus dem Zyklon 1 zumindest ein
oder zwei Ventile aufweisen kann.
- 10 Über die Staubleitung 3 werden die Staubpartikel bzw. der
fluide Staub zu einer Abzweigung 5, welche z.B. als Ver-
bindungsstück oder so genanntes T-Stück 5 ausgeführt sein
kann, weitergeleitet. An dieser Stelle bzw. bei der Ab-
zweigung 5 können die Staubpartikel beispielsweise durch
15 Fluidisieren mit Stickstoff anhand einer Partikelgröße
getrennt werden. Dabei werden kleinere bzw. feine Staub-
partikel in die Staubrückführleitung 4 der Staublinie 2 und
damit in den Einschmelzvergaser geblasen. Größere Partikel
fallen z.B. aufgrund der Schwerkraft nach unten in eine
20 Ausschleusleitung 6, welche beispielsweise als Inliner-
Leitung ausgeführt sein kann. Die Ausschleusleitung 6 zweigt
damit bei der Abzweigung 5 von der Staublinie 2 z.B. nach
unten ab. Das bedeutet, die Ausschleusleitung 6 beginnt
ebenfalls wie die Staubrückführleitung 4 der Staublinie 2 bei
25 der Abzweigung 5.
- Über die Ausschleusleitung 6 werden die meist groben Staub-
partikel in einen Wäscher 8 weitertransportiert. Dabei kann
ein Wäscher 8 - wie in Figur 1 beispielhaft dargestellt - für
30 zumindest zwei Staublinien 2 eingesetzt werden. Für eine
geregelte Ausschleusung der Staubpartikel aus der Staub-
leitung 3 der Staublinie 2 bzw. ein gesteuertes Einbringen
der Staubpartikel in die Ausschleusleitung 6 weist die
Ausschleusleitung 6 kurz nach der Abzweigung 5 ein Absperr-
35 organ 7 auf. Als Absperrorgan 7 kann z.B. ein Kugelventil 7
vorgesehen sein, welches für einen sicheren Abtransport der
zumeist groben Staubpartikel sorgt.

Für eine Dosierung der zumeist groben Staubpartikel von der Ausschleusleitung 6 in den Wäscher 8 ist ein Dosierorgan 9, z.B. ein Schieber, etc. vorgesehen und welche die zugeführten zumeist groben Staubpartikel werden dabei vom über die
5 Leitung 13 zugeführten Waschwasser rasch abgekühlt. Im Wäscher 8 werden mit Hilfe einer mechanischen Trennvorrichtung wie z.B. einem Sieb sehr grobe Partikel abgetrennt und in dieser Trennvorrichtung zwischengelagert. Die restlichen Staubpartikel werden nass aus einem mit den
10 Staubpartikeln eingetragenen Gas im Wäscher 8 ausgewaschen. Als Wäscher 8 kann z.B. ein so genannter Quench-Wäscher 8 eingesetzt werden.

Ein durch das Waschen im Wäscher 8 entstehende Staubpartikel-
15 Schlamm wird dann z.B. mit Hilfe von zwei Pumpen 10 aus dem Wäscher 7 abgepumpt und über eine oder mehrere Ableitungen 11 während des laufenden Betriebs der Anlage zur Schmelzreduktion abtransportiert. Das in den Wäscher 8 eingetragene Gas wie z.B. Reste des Generatorgases und/oder ein Gas zur
20 Druckregelung wird über eine Abgasleitung 12, welche zumindest ein Regelventil aufweist, abgeblasen. Ein Abblasen des eingetragenen Gases erfolgt z.B. an einer sicheren Stelle im Turm oder das eingetragene Gas wird direkt nach dem zumindest einem Regelventil zum so genannten Fackelfuß z.B.
25 über eine Sammelleitung für Sicherheitsventile geführt.

Über das zumindest eine Regelventil in der Abgasleitung 12 aus dem Wäscher 8 sowie eine Zuleitung 14 für Gas wird ein Druck im Wäscher 8 geregelt. Der Druck im Wäscher 8 sollte
30 dadurch so eingestellt werden, dass diese ca. 0,3 bis 0,5 bar unter einem Druck der gesamten Anlage liegt. Auf diese Weise wird während des laufenden Betriebs der Anlage aufgrund von Druckunterschieden für einen sicheren Transport der Staubpartikel von der Staubleitung 3 der Staubleitung 2 über die
35 Ausschleusleitung 6 in den Wäscher 8 gesorgt. Zusätzlich werden damit Blockaden durch grobe Partikel reduziert und verhindert. Alternativ kann der Druck im Wäscher 8 auch auf Atmosphärendruck abgesenkt werden, um einen sicheren

Abtransport der Staubpartikel in den Wäscher 8 zu erreichen.
Als Gas für die Druckregulierung kann im Wäscher z.B.
Stickstoff über die Zuleitung 14 zugegeben werden.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | Abtrennvorrichtung, Fliehkraftabscheider (Zyklon) |
| | 2 | Staublinie |
| 5 | 3 | (vertikale) Staubleitung |
| | 4 | (horizontale) Staubrückführleitung |
| | 5 | Abzweigung (T-Stück) |
| | 6 | Ausschleusleitung |
| | 7 | Absperrorgan (Kugelventil) |
| 10 | 8 | Wäscher mit Trennvorrichtung |
| | 9 | Dosierorgan (Schieber) |
| | 10 | Pumpen |
| | 11 | Ableitungen für Staubpartikel-Schlamm |
| | 12 | Abgasleitung mit zumindest einem Regelventil |
| 15 | 13 | Zufuhrleitung von so genanntem Quenchwasser zur raschen
Abkühlung |
| | 14 | Zuleitung für Gas zur Druckregelung im Wäscher |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausschleusen von Staubpartikeln, insbesondere von Grobpartikeln, aus einer so genannten
5 Staublinie (2), welche von einer Abtrennvorrichtung (1) zum Entstauben eines Generatorgases aus dem Einschmelzvergaser ausgeht, und welche eine Staubleitung (3), eine Staubrückführleitung (4) für Staubpartikel in den Einschmelzvergaser und eine Abzweigung (5) aufweist,
10 dadurch gekennzeichnet, dass über eine von der Abzweigung (5) ausgehende Ausschleusleitung (6) Staubpartikel in einen Wäscher (8) geführt werden, dass im Wäscher (8) die Staubpartikel dann nass ausgewaschen werden, und dass dann ein beim Auswaschen anfallender
15 Staubpartikel-Schlamm aus dem Wäscher (8) abgepumpt wird, wobei in den Wäscher (8) eingetragenes Gas über eine Abgasleitung (12) abgeblasen wird.
2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch
20 gekennzeichnet, dass die Ausschleusleitung (6) unterhalb einer Abzweigung (5) der Staubrückführleitung (4) mit einem Absperrorgan (7), insbesondere einem automatischen Kugelventil, abgesperrt wird.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Dosierung der Staubpartikel bei einer Zuführung in den Wäscher (8) ein Dosierorgan (9), insbesondere ein Schieber, verwendet
30 wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druck im Wäscher (8) über
35 zumindest ein Regelventil in der Abgasleitung (12) geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Wäscher (8)

zusätzlich über eine Zugabe von einem Gas (14),
insbesondere Stickstoff, geregelt wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass im Wäscher (8) zusätzlich die
Staubpartikel, insbesondere nach einer Partikelgröße,
mittels einer mechanischen Trennungsvorrichtung,
insbesondere einem Sieb, getrennt werden, und dass
abgetrennte Staubpartikel in dieser Trennvorrichtung
10 zwischengelagert werden.
- 15 7. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens gemäß den
Ansprüchen 1 bis 6, mit einer von einem Einschmelz-
vergaser ausgehenden Generatorgasleitung, welche in einer
Abtrennvorrichtung (1) für eine Entfernen von Staub-
partikeln aus dem Generatorgas mündet, und mit einer von
der Abtrennvorrichtung (1) ausgehenden so genannten
Staublinie (2), welche eine Stauleitung (3), eine
Staubrückführleitung (4) für Staubpartikel in den
20 Einschmelzvergaser und eine Abzweigung (5) zum Verbinden
von Staubleitung und Staubrückführleitung aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine der Abzweigung
(5) ausgehende Ausschleusleitung (6), die in einen
Wäscher (8) mündet, vorgesehen ist, dass der Wäscher (8)
25 zumindest eine Vorrichtung zum Auswaschen der
Staubpartikel aufweist, wobei für den Abtransport des
Staubpartikel-Schlammes aus dem Wäscher (8) Ableitungen
(11) mit Pumpen (10) vorgesehen sind, und dass eine
Abgasleitung (12) für ein Ableiten von in den Wäscher (8)
30 eingetragenen Gas vorgesehen ist.
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch
gekennzeichnet, dass im Wäscher (8) eine Trenn-
vorrichtung, insbesondere eine Sieb, für eine mechanische
Trennung der Staubpartikel vorgesehen ist, welche auch
zur Lagerung mechanisch abgetrennter Partikel einsetzbar
ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausschleusleitung (6) ein Absperrorgan (7), insbesondere ein automatisches Kugelventil, und dass für die dosierte Zuführung der Staubpartikel aus der Ausschleusleitung (6) in den Wäscher (8) ein Dosierorgan (9), insbesondere ein Schieber, vorgesehen sind.
- 10 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschleusleitung (6) mit einem so genannten Inliner ausgestattet ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Druckregelung im Wäscher (8) in der Abgasleitung (12) zumindest ein Regelventil vorgesehen ist.
- 20 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich für die Druckregelung im Wäscher (8) eine Zuleitung (14) für ein Gas, insbesondere Stickstoff, derart vorgesehen ist, dass der Druck im Wäscher (8) unter einem Anlagendruck gehalten wird.

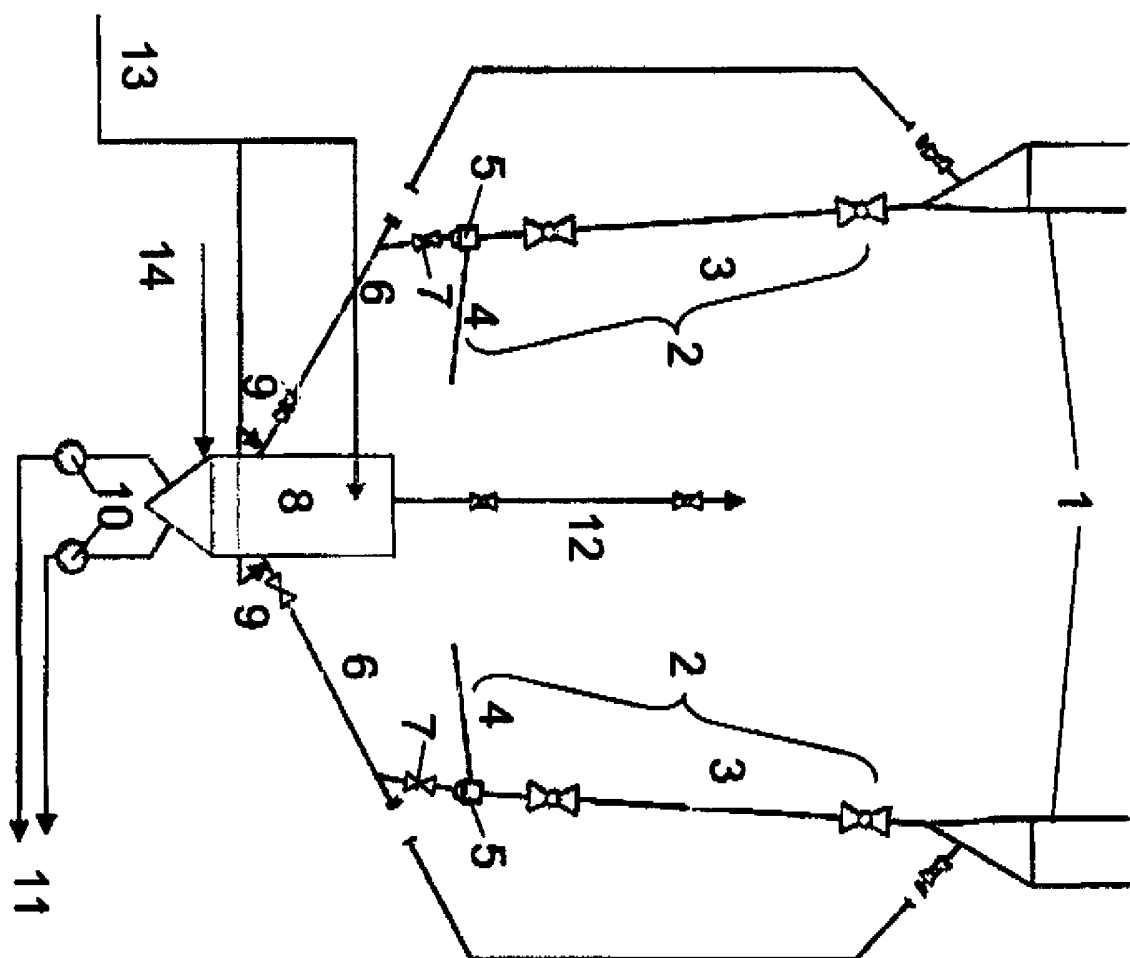


Fig. 1

004813

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausschleusen von Staubpartikeln, insbesondere von Grobpartikeln, aus einer so genannten
5 Staublinie (2), welche von einer Abtrennvorrichtung (1) zum Entstauben eines Generatorgases aus dem Einschmelzvergaser ausgeht, und welche eine Staubleitung (3), eine Staubrückführleitung (4) für Staubpartikel in den Einschmelzvergaser und eine Abzweigung (5) aufweist,
10 dadurch gekennzeichnet, dass über eine von der Abzweigung (5) ausgehende Ausschleusleitung (6) Staubpartikel in einen Wäscher (8) geführt werden, dass im Wäscher (8) die Staubpartikel dann nass ausgewaschen werden, und dass dann ein beim Auswaschen anfallender
15 Staubpartikel-Schlamm aus dem Wäscher (8) abgepumpt wird, wobei in den Wäscher (8) eingetragenes Gas über eine Abgasleitung (12) abgeblasen wird.
2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch
20 gekennzeichnet, dass die Ausschleusleitung (6) unterhalb einer Abzweigung (5) der Staubrückführleitung (4) mit einem Absperrorgan (7), insbesondere einem automatischen Kugelventil, abgesperrt wird.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Dosierung der Staubpartikel bei einer Zuführung in den Wäscher (8) ein Dosierorgan (9), insbesondere ein Schieber, verwendet
30 wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druck im Wäscher (8) über
35 zumindest ein Regelventil in der Abgasleitung (12) geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Wäscher (8)

zusätzlich über eine Zugabe von einem Gas (14),
insbesondere Stickstoff, geregelt wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass im Wäscher (8) zusätzlich die
Staubpartikel, insbesondere nach einer Partikelgröße,
mittels einer mechanischen Trennungsvorrichtung,
insbesondere einem Sieb, getrennt werden, und dass
abgetrennte Staubpartikel in dieser Trennvorrichtung
10 zwischengelagert werden.
- 15 7. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens gemäß den
Ansprüchen 1 bis 6, mit einer von einem Einschmelz-
vergaser ausgehenden Generatorgasleitung, welche in einer
Abtrennvorrichtung (1) für eine Entfernen von Staub-
partikeln aus dem Generatorgas mündet, und mit einer von
der Abtrennvorrichtung (1) ausgehenden so genannten
Staublinie (2), welche eine Stauleitung (3), eine
Staubrückführleitung (4) für Staubpartikel in den
20 Einschmelzvergaser und eine Abzweigung (5) zum Verbinden
von Staubleitung und Staubrückführleitung aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine der Abzweigung
(5) ausgehende Ausschleusleitung (6), die in einen
Wäscher (8) mündet, vorgesehen ist, dass der Wäscher (8)
25 zumindest eine Vorrichtung zum Auswaschen der
Staubpartikel aufweist, wobei für den Abtransport des
Staubpartikel-Schlammes aus dem Wäscher (8) Ableitungen
(11) mit Pumpen (10) vorgesehen sind, und dass eine
Abgasleitung (12) für ein Ableiten von in den Wäscher (8)
30 eingetragenen Gas vorgesehen ist.
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch
gekennzeichnet, dass im Wäscher (8) eine Trenn-
vorrichtung, insbesondere eine Sieb, für eine mechanische
Trennung der Staubpartikel vorgesehen ist, welche auch
zur Lagerung mechanisch abgetrennter Partikel einsetzbar
ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausschleusleitung (6) ein Absperrorgan (7), insbesondere ein automatisches Kugelventil, und dass für die dosierte Zuführung der Staubpartikel aus der Ausschleusleitung (6) in den Wäscher (8) ein Dosierorgan (9), insbesondere ein Schieber, vorgesehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschleusleitung (6) mit einem so genannten Inliner ausgestattet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Druckregelung im Wäscher (8) in der Abgasleitung (12) zumindest ein Regelventil vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich für die Druckregelung im Wäscher (8) eine Zuleitung (14) für ein Gas, insbesondere Stickstoff, derart vorgesehen ist, dass der Druck im Wäscher (8) unter einem Anlagendruck gehalten wird.