



**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**210 927**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) C 10 J 3/34

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 10 J/ 2435 646

(22) 29.09.82

(44) 27.06.84

(71) VEB GASKOMBINAT SCHWARZE PUMPE;DD;  
(72) STARKE, JOACHIM,DIPL.-ING.;JAKUBIK, ADOLF,DIPL-ING.;STRUEDINGER, MANFRED,DIPL.-ING.;  
EXNER, REINHARD;DD;  
EIDNER, DIETER,DR.-ING.;HOPPE, WILHELM;ISRAEL, KLAUS;SKODDOW, REINHARD,DIPL.-MET.;DD;  
DOMANN, FRANK,DIPL.-CHEM.;ROSCHER, DIETER,DIPL.-ING.;DD;

(54) **EINRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN DRUCKENTASCHUNG EINES KOHLEVERGASUNGSREAKTORS**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Vergasung von Kohlen, die zur Schlackebildung neigen. Ziel ist es, die reparaturintensiven und störanfälligen Baugruppen der jetzt betriebenen Entaschung zu ersetzen und Aufgabe, zur Erfüllung des Zieles den Reaktordruck zu nutzen. Dazu wird eine zu 70–90% ihres Volumens mit Flüssigkeit gefüllte Ascheschleuse, die nicht gegenüber dem Reaktor abgesperrt ist, unterhalb desselben angeordnet. In ihrem oberen Teil weist diese Ascheschleuse einen nach unten geöffneten Ascheabzugstrichter auf, der mit der Aschebreileitung gekoppelt ist. Im Unterteil der Ascheschleuse sind ein Schleusenschieber und darunter ein Ascheschleusenverschluß angeordnet. An die Ascheschleuse schließt sich ein Schlackebehälter an, dessen Unterteil ein Entwässerungsrost aufweist. Dieser Schlackebehälter ist ebenfalls mit Flüssigkeit gefüllt, jedoch auch be- und entspannbar.

**Titel der Erfindung**

**Einrichtung zur kontinuierlichen Druckentlastung eines Kohlevergasungsreaktors**

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

- 5 Die Erfindung ist an unter Druck betriebenen Reaktoren zur Vergasung von zur Schlackebildung neigenden Kohlen oder Produkten aus Kohlen anwendbar.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

- 10 Bei der Kohledruckvergasung fester Brennstoffe, z. B. Brikett oder Rohkohle, erfolgt derzeit die Entlastung über die Baugruppen Ascheschleuse mit Verschlußelementen, Aschefalkammer, Kratzerkette, Schlackebrecher, Spülrinne mit Pumpenzulaufschacht, Aschepumpen und hydraulische Aschetransportleitung, wobei die Ablösung der trockenen Asche mit Wasser in  
15 der Kratzerkette durch die eintauchende Aschefalkammer vorgenommen wird.

- 20 Es tritt ein großer Verschleiß in den o. g. Baugruppen auf, der häufig zu Störungen und zum Ausfall der gesamten Entlastungsanlage führt. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß das Aschegemisch in der Ascheschleuse vor dem Ausbringen auf Atmosphärendruck entspannt und dann für den weiteren hydraulischen Transport durch die Aschepumpen wieder auf den

Förderdruck des Aschetransportsystems gebracht werden muß.

25 Im CS-Patent Nr. 124440 wird eine kontinuierliche Ausschleu-  
sung der Asche aus einer wassergefüllten Ascheschleuse vorge-  
schlagen. Die Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß in der  
Ascheschleuse ein Schlackebrecher angeordnet ist, und daß der  
Ascheaustrag über ein Ascheaustragsorgan in eine drucklose  
30 Aschespülrinne erfolgt. Der Nachteil der vorgeschlagenen Lö-  
sung liegt in der unzugänglichen Anordnung des Schlackebre-  
chers und in der nur mit großem Aufwand zu realisierenden  
Druckabdichtung des Austragsorganes.

35 Im DD-WP 116259 wird ein Verfahren zur Ascheentfernung bei  
Vergasungsverfahren beschrieben, bei dem die Asche in einen  
mit Wasser gefüllten Behälter fällt, der unter dem Kohlever-  
gasungsreaktor angeordnet und mit diesem direkt verbunden ist.  
Der Ascheaustrag erfolgt über ein ventillosen senkrechtes  
Rohr, das durch seine Höhe den Generatordruck ausgleicht. Der  
Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß der Druckausgleich  
40 über ein senkrecht angeordnetes Rohr nur bei geringen Reaktor-  
drücken beherrschbar ist.

In der DE-OS 2455127 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem  
der Unterteil des Reaktors mit Wasser gefüllt ist und die Ab-  
führung von Asche über einen Schleusenbehälter erfolgt in der  
45 Art, daß unter Zuhilfenahme eines Druckausgleichbehälters  
die Schleuse und das Rohrleitungssystem mit Inertgas gespült  
werden.

50 Die vorgeschlagene Lösung hat den Nachteil des großen apparate-  
technischen Aufwandes und des enormen Zeitaufwandes für die  
benötigten Spülvorgänge, wodurch eine hohe Reaktorleistung  
mit einer kurzen Entaschungsfolge nicht gefahren werden kann.  
Eine weitere Lösung zur Ascheentfernung aus einem unter Druck  
stehenden Wasserbehälter ist in der DE-OS 2506161 beschrieben.

55 Unter einem Wasserbehälter, der unter Reaktordruck steht und  
gegebenenfalls im Reaktorunterteil realisiert sein kann, ist  
eine Aufschwemmvorrichtung angeordnet, in der eine Druckre-  
duzierung und ein ständiger Austrag eines durch die Siebtren-  
nung gebildeten Feinasche-Wassergemisches über ein Drossel-  
ventil erfolgt. Bei grobstückiger Schlacke kann eine Schlacke-  
60 brechvorrichtung zusätzlich angeordnet werden. Nachteilig sind  
bei der vorgeschlagenen Lösung der Druckabbau auf Atmosphären-  
druck im Drosselventil und der damit verbundene große Ver-  
schleiß und die Kompliziertheit und Störanfälligkeit der Auf-  
schwemmvorrichtung.

#### 65 Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die reparaturintensiven  
und störanfälligen Baugruppen der jetzigen Entaschung zu er-  
setzen und den Druck des Reaktors für den hydraulischen Ab-  
transport der Asche in den Spülraum zu nutzen.

#### 70 Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, die im Kohlevergasungsprozeß  
innerhalb des Reaktors anfallende Asche als Aschebrei konti-  
nuierlich mit Hilfe des Reaktordruckes in die Aschetransport-  
leitung einzuleiten. Die bisherige aufwendige Ausschleusung  
75 der Asche aus der Ascheschleuse bei Atmosphärendruck und die  
verschleißinkusive erneute Drucksteigerung für den weiteren  
hydraulischen Transport in den Aschebreipumpen sollen ent-  
fallen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst,  
80 daß unterhalb des Kohlevergasungsreaktors eine nicht von die-  
sem abgesperrte, zu 70 - 90 % ihres Volumens mit Flüssigkeit  
gefüllte, vorteilhafterweise länglich ausgebildete Asche-  
schleuse angeordnet wird, in deren oberem Teil ein nach unten  
geöffneter Aschebreiabzugstrichter, der mit der Aschebreilei-  
85 tung verbunden ist, vorhanden ist und in deren unterem Teil  
eine Druckwasserleitung einmündet. Unterhalb der Ascheschleuse

wird ein Schlackebehälter angeordnet, der im Verbindungsstück zur Ascheschleuse einen unteren Ascheschleusenverschluß, in seinem unteren Teil einem über das Gestänge des noch dar-  
90 unter angeordneten unteren Schlackebehälterverschlusses beweglichen Entwässerungsrost aufweist und weiter im unteren Teil einen Druckwassereinlauf und eine unterhalb des Entwässerungsrostes abgehende Entwässerungsleitung aufweist. Unterhalb dieser gesamten Einrichtung ist ein entsprechender Förderer angeordnet.  
95

Während des Betriebes der Einrichtung wird der Gasraum des Kohlevergasungsreaktors durch das Flüssigkeitsvolumen der Ascheschleuse von der Aschebreileitung sicher getrennt. Die durch die Rostbewegung aus dem Kohlevergasungsreaktor ausge-  
100 tragene Asche gelangt infolge ihrer Schwerkraft direkt in die beflutete Ascheschleuse und wird abgelöscht. Der entstehende Dampf steigt nach oben und gelangt über den Drehrost in den Reaktor.

Die absinkende Asche wird in Höhe des Aschebreiabzugstrichters je nach der gewünschten Fraktion entsprechend dem Druckgefälle, das zwischen der Ascheschleuse und der Aschetransportleitung  
105 eingestellt ist, in Feinasche und Grobasche getrennt.

Während die Grobasche in der Ascheschleuse zu Boden sinkt, wird die Feinasche als Aschebrei ständig über den Aschebreiabzugstrichter und die Aschebreileitung in die Aschetransportleitung eingeleitet. Durch eine zwischengeschaltete Drosselstelle wird der Druck in der Aschebreileitung auf den erforderlichen Einleitungsdruck in die Aschetransportleitung reduziert. In der Aschetransportleitung kann die Wassermenge,  
10 während die Grobasche in der Ascheschleuse zu Boden sinkt, wird die Feinasche als Aschebrei ständig über den Aschebreiabzugstrichter und die Aschebreileitung in die Aschetransportleitung eingeleitet. Durch eine zwischengeschaltete Drosselstelle wird der Druck in der Aschebreileitung auf den erforderlichen Einleitungsdruck in die Aschetransportleitung reduziert. In der Aschetransportleitung kann die Wassermenge,  
115 die für den hydraulischen Transport erforderlich ist, durch eine Klarwasserpumpe auf den Förderdruck gebracht werden. In die Ascheschleuse wird ständig Druckwasser in den Unterteil des Behälters zur Ergänzung des Wasservorrates entsprechend der Meßweite der oberen Strahlenschranke eingegeben an einer  
120 Stelle, wo eine Aufwirbelung von abgesetzter feiner Asche erfolgen kann.

125 Zeigt die mittlere Strahlenschranke der Ascheschleuse den Max-Stand der angesammelten Grobasche an, so wird bei nachgeprüfter Druckgleichheit der Ascheschleuse mit dem Schlackebehälter der untere Ascheschleusenverschluß geöffnet und die Grobasche fällt in den darunter befindlichen und voll mit Druckwasser gefüllten Schlackebehälter. Bei Min-Stand, angezeigt durch die untere Strahlenschranke in der Ascheschleuse, wird der untere Ascheschleusenverschluß wieder geschlossen

130 und das Druckwasser des Schlackebehälters wird über die Entwässerungsleitung unter Zuhilfenahme von Bespannungsgas entleert. Der Entleerungsstutzen ist kurz über dem unteren Schlackebehälterverschluß angeordnet, so daß im Zusammenwirken mit dem Entwässerungsrost nur reines Wasser, vermischt mit

135 restlicher Feinasche, ausgebracht wird. Anschließend wird über die Entspannungsleitung der Schlackebehälter auf Atmosphärendruck entspannt. Nun wird der untere Schlackebehälterverschluß geöffnet, die Grobasche fällt auf den Gurtbandförderer und wird abtransportiert. Als Förderer können auch Kettenförderer und hydraulische Förderer zum Einsatz kommen.

140 Zeigt die untere Strahlenschranke an, daß der Schlackebehälter leer ist, so wird der untere Schlackebehälterverschluß geschlossen und die Bespannung mittels Druckwasser eingeleitet, bis der Schlackebehälter voll mit Druckwasser gefüllt ist und wieder unter dem gleichen Druck wie die Ascheschleuse steht. Während des Ausschleusprozesses der Grobasche läuft der Feinascheabzug kontinuierlich weiter. Über einen installierten Spülanschluß können die Aschebreileitung und die Entwässerungs-

145 leitung bei Verstopfungen mit Druckwasser bzw. Dampf gespült werden.

150 Über eine Inertisierungsgasleitung kann bei Bedarf, wenn die  $O_2$ - und  $CO_2$ -Werte der Gasatmosphäre im Oberteil der Ascheschleuse die kritischen Werte übersteigen, ein entsprechendes Inertisierungsgas aufgegeben werden.

155 Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß die Ausbringung von Feinasche aus der Ascheschleuse kontinuierlich unter Ausnutzung des Kohlereaktordruckes er-

160 folgt, während die Grobasche diskontinuierlich ausgeschleust wird.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert werden.

165 Die Zeichnung zeigt eine Einrichtung zur Druckentaschung mit Schlackeaushaltung und kontinuierlichem Betrieb.

170 Unter dem Kohlevergasungsreaktor 1 ist eine Ascheschleuse 3 angeordnet, in der sich zu 70 - 90 % ihres Volumens eine Flüssigkeit, vorrangig Wasser, befindet. Der Flüssigkeitsstand wird durch die obere Strahlenschranke 22 in Verbindung mit der Druck-

175 wasserpumpe 19 auf einer konstanten Höhe gehalten. Die aus dem Kohlevergasungsreaktor 1 anfallende trockene Asche, getragen durch den Drehrost 2, fällt direkt in die beflutete Ascheschleuse 3 und wird abgelöscht. Der entstehende Dampf entweicht nach oben über den Drehrost 2 in den Kohlevergasungsreaktor 1 und bildet einen Teil des Vergasungsmittels. Gleichzeitig

180 übernimmt der Dampf die Aufgabe der Inertisierung der Atmosphäre über dem Wasserspiegel der Ascheschleuse. Wird über eine geeignete Meßeinrichtung 29 eine Überschreitung der kritischen Werte für  $O_2$  und  $CO_2$  festgestellt, so kann zusätzlich zum

Eigenbedarf ein Inertisierungsgas über die Inertisierungsgasleitung 26, beispielsweise Stickstoff, zugegeben werden. Das Wasservolumen übernimmt neben der Funktion des Ablöschens der Asche die Trennung des Reaktorgasraumes zur Entaschungseinrichtung.

185 Die im Wasser der Ascheschleuse 3 absinkende Asche wird in Höhe des Ascheabzugstrichters 4 in Feinasche und Grobasche getrennt. Während die Grobasche weiter nach unten sinkt und sich schließlich am Boden der Ascheschleuse ablagert, wird die Feinasche je nach der zu erzielenden Fraktion durch das Druckge-

190 fälle, das zwischen der Ascheschleuse 3 und der Aschetransportleitung 7 mittels der Drosselstelle 23 eingestellt werden kann, als Aschebrei durch den Aschebreiabzugstrichter 4 über die Aschebreileitung 5 in die Aschetransportleitung 7 kontinuierlich eingeleitet. Das Fördermedium Wasser wird in der Asche-

195 transportleitung 7 durch die Klarwasserpumpe 6 auf den erforderlichen Druck gebracht.

Die aus der Ascheschleuse 3 mit der Feinasche ausgebrachte Druckwassermenge muß ständig ergänzt werden, damit der Wasserspiegel an der oberen Strahlenschranke 22 konstant gehalten wird.

200

In die Ascheschleuse 3 wird Druckwasser über die Druckwasserpumpe 19 und die Druckwasserleitung 20 in den Behälterunterteil eingespeist, wodurch eine ständige Aufwirbelung von noch nicht abgeführter abgesetzter feiner Asche und deren Zuführung in den Ascheabzugstrichter 4 erfolgen kann. Zeigt die mittlere Strahlenschranke 21 der Ascheschleuse den Max-Stand der angesammelten Grobasche an, so wird bei überprüfter Druckgleichheit zwischen Schlackebehälter 11 und Ascheschleuse 3 zuerst der Schleusenschieber 9, der die Grobasche vor dem Schleusenverschluß zurückhält und eine störungsfreie Funktion desselben bewirkt, geöffnet und danach der untere Ascheschleusenverschluß 10, so daß die Grobasche in den mit Druckwasser bis oben gefüllten Schlackebehälter 11 fällt und diesen anfüllt, wobei das verdrängte Druckwasser nach oben in die Ascheschleuse 3 strömt. Nun werden der Schleusenschieber 9 und der untere Ascheschleusenverschluß 10 wieder geschlossen und das Druckwasser wird über die Entwässerungsleitung 14 unter Aufgabe von Bespannungsgas über die Bespannungsgasleitung 25 in die Aschebreileitung 5 entleert.

05

210

215

220

225

Der Entwässerungsrost 12 des unteren Schlackebehälterverschlusses 13 hält die Grobasche von dem Behälterverschluß 13 zurück, so daß in dem Zwischenraum zwischen Entwässerungsrost 12 und unterem Schlackebehälterverschluß 13 die restliche Menge der Feinasche über die Entwässerungsleitung 14 mit ausgeschleust werden kann.

Ist der Schlackebehälter 11 entwässert, so kann die Bespannungsgasleitung 25 wieder geschlossen werden und über die Entspannungsgasleitung 24 wird der Schlackebehälter 11 auf Atmosphärendruck entspannt.

230

Danach wird der Schlackebehälter 11 durch Öffnen des unteren Schlackebehälterverschlusses 13 entleert und die Grobasche

wird über den Brobbandförderer 15 abgefördert. Anstelle des Gurtbandförderers 15 kann auch ein hydraulischer bzw. Kettenförderer verwendet werden.

235 Zeigt die untere Strahlenschranke 17 den Leerzustand des Schlackebehälters 11 an, so wird der untere Schlackebehälterverschluß 13 wieder geschlossen und über die Druckwasserleitung 16 wird Druckwasser in den Schlackebehälter 11 solange eingebracht, bis der Behälter randvoll ist und bis der Reaktordruck, der in der Ascheschleuse 3 herrscht, erreicht ist.

240 Während der Ausschleusephase der Grobasche kann kontinuierlich weiter die Feinasche über die Aschebreileitung 5 angezogen werden. Bei Verstopfungen in der Aschebreileitung 5 bzw. Entwässerungsleitung 14 kann über die Spülleitung 8 Druckwasser bzw. Dampf zur Störungsbeseitigung zugegeben werden.

245 Über eine Inertisierungsgasleitung 26 kann eine Inertisierungsgas, beispielsweise Stickstoff, aufgegeben werden, falls die Meßeinrichtung 29 für  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  kritische Grenzwerte anzeigt.

## 250 Erfindungsanspruch

- 255 1. Einrichtung zur kontinuierlichen Druckentaschung eines Kohlevergasungsreaktors, der unter Druck mit einer zur Schlackebildung neigenden Kohle betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Kohlevergasungsreaktors (1) eine nicht von diesem abgesperrte, zu 70 bis 90 % ihres Volumens mit Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser gefüllte, vorteilhafterweise länglich geformte Ascheschleuse (3) angeordnet ist, die in ihrem Oberteil innerhalb des über eine obere Strahlenschanke (22) gesteuerten Flüssigkeitsstandes einen in senkrechter Richtung nach unten geöffneten Aschebreiabzugstrichter (4) aufweist, der mit der Aschebreileitung (5) gekoppelt ist, die wiederum eine radiometrische Dickstoffmessung (27) aufweist, und daß die Ascheschleuse (3) in ihrem Unterteil eine Einmündung für eine Druckwasserleitung (20) und darunter einen Schleusenschieber (9) und unter diesem wieder einen unteren Ascheschleusenverschluß (10) aufweist, und daß ferner unterhalb der Ascheschleuse (3) ein Schlackebehälter (11), ebenfalls mit Druckwasser bespeisbar, jedoch auch be- und entspannbar angeordnet ist, der in seinem Unterteil einen über das Gestänge des unter ihm befindlichen unteren Schlackebehälterverschlusses (13) beweglichen Entwässerungsrost (12) mit ebenfalls darunter eingebundener Entwässerungsleitung (14) aufweist.
- 260
- 265
- 270
- 275 2. Einrichtung nach Punkt 1. dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Aschebreileitung (5) und Aschetransportleitung (7), der eine Klarwasserpumpe (6) vorgeschaltet ist, eine Drosselstelle (23) angeordnet ist.
- 280 3. Einrichtung nach Punkt 1. dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kohlevergasungsreaktor (1) und Ascheschleuse (3) eine Meßeinrichtung für  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  (29) installiert ist.

243564 6<sup>10</sup>

4. Einrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen der Wandung der Ascheschleuse (3) und des Aschebreiabzugstrichters (4) eine auch für den Durchgang der größten Schlackestücke geeignete Weite aufweist.

285

(Hierzu ein Blatt Zeichnung)

