



(12) Wirtschaftspatent

(11) **DD 249 710 B1**

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) C 10 J 3/34

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD C 10 J / 291 058 4

(22) 06. 06. 86

(45) 10. 09. 92

(44) 16. 09. 87

(72) Hensel, Erhard, DE

(73) NOELL-DBI Energie- und Entsorgungstechnik GmbH, Halsbrücker Straße 34, O - 9200 Freiberg, DE

(54) **Vorrichtung zur Schlackeausschleusung bei der Kohledruckvergasung**

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Schlackeausschleusung bei der Kohledruckvergasung, wobei einem Reaktor oder einem Quencher eine naß betriebene Schlackeschleuse nachgeordnet und die Schlackeschleuse eingangsseitig mit einer Verschlußarmatur und mit einem Grobsieb versehen ist und weiterhin Strahlenschranken zur Füllstandsmessung an der Schlackeschleuse angeordnet sind und diese mit Rohranschlüssen zur Abförderung der Feinasche und der Schlacke und zur Be- und Entspannung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlackeschleuse (2) ein konisches Unterteil (5) besitzt, dessen Endstück als Düsenboden (34) ausgebildet ist, der von einer Treibwasserkammer (40) umgeben ist, eine Antriebsstange (37) durch die Treibwasserkammer (40) und durch das konische Unterteil (5) mit einem daran fest angebrachten rohrartigen Ringschott (20) geführt ist, dessen Durchmesser dem äußeren Durchmesser des Düsenbodens (34) entspricht und der mit der konischen Wand bzw. mit dem Düsenboden (34) einen regelbaren Ringspalt (38) bildet, über dem Ringschott (20) eine Mischkammer (10) mit Mischkammerrohr (9) und Kegelhaube (35) angeordnet ist und im Mischkammerrohr (9) ein an sich bekannter Förderrohrenlauf (11) angebracht ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schlackeförderleitung (14), beginnend mit dem Förderrohrenlauf (11) zentrisch senkrecht nach oben und unterhalb der Kegelhaube (35) seitlich das Mischkammerrohr (9) durchdringend weiter bis zu einer Schlackehauptrohrleitung (15) geführt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Schlackeausschleusung, die vorrangig zur sicheren Ausschleusung von Asche- und Schlackeanteilen, die bei der Vergasung von Kohle anfallen, eingesetzt werden kann. Darüber hinaus ist die Erfindung für alle Fälle einsetzbar, bei denen heiße Asche oder Schlacke aus einem System höheren Druckes über eine Naßausschleusung abgeführt werden soll.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Schlackeausschleusung bzw. Entaschung bei der Kohledruckvergasung erfolgt derzeit über die Baugruppen Schlackeschleuse mit Verschlußarmatur, Schlackefallkammer, Kratzerkette, Schlackebrecher, Pumpensumpf, Schlacke-Wasser-Gemischpumpen und Schlacketransportleitung, wobei bei der Kohlenstaubdruckvergasung die Abloschung der Schlacke im Quencher direkt unter dem Reaktor und bei der Druckgasgeneratoren die Abloschung der Asche im Sumpf der Aschefallkammer erfolgt. Der große Verschleiß von bestimmten Elementen in den o. g. Baugruppen erfordert erhebliche Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung. Schwerpunkte für die Instandhaltung sind vor allem die Schlacke-Wasser-Gemischpumpen, die Kratzerkette und die Schlackebrecher. Durch die Vielzahl der Baugruppen ist mit dieser Technologie kein guter Gesamtwirkungsgrad zu erreichen. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß das Schlackegemisch in der Schlackenschleuse auf Atmosphärendruck entspannt und durch die Gemischpumpen wieder an den Förderdruck gebracht werden muß. Im CS-Patent Nr. 124440 wird eine kontinuierliche Ausschleusung der Asche aus einer wassergefüllten Ascheschleuse dargelegt. Die Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß in der Ascheschleuse der Schlackebrecher angeordnet ist, und daß der Ascheaustrag über ein Ascheaustragsorgan in die drucklose Aschespuhrinne erfolgt.

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 Kohlevergasungsreaktor angeordnet und mit diesem direkt verbunden ist. Der Ascheaustrag erfolgt über ein ventillos senkrecht Roh, das durch seine hydrostatische Drucksäule den Generatordruck ausgleicht.

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

Eine weitere Lösung der Ascheentfernung aus einem unter Druck stehenden Wasserbehälter ist in der DE OS 2506161 beschrieben. Unter einem Wasserbehälter, der unter Reaktordruck steht und gegebenenfalls im Reaktorunterteil realisiert sein kann, ist eine Aufschwemmvorrichtung angeordnet, in der eine Druckreduzierung und ein ständiger Austrag eines durch die Sichtrennung gebildeten Feinasche-Wassergemisches über ein Drosselventil erfolgt. Bei grobstückiger Schlacke kann eine Schlackebrechervorrichtung zusätzlich angeordnet werden. Drosselventil, Aufschwemmvorrichtung und Schlackebrecher verkomplizieren die Anlage.

Im DD-WP 210925 ist eine Druckentaschung beschrieben, die mittels Reaktordruck die Asche direkt in die Transportleitung einleiten will. Dazu wird die innerhalb des Reaktors auf definierte Korngröße zerkleinerte Schlacke in eine unterhalb des Reaktors angeordnete und gegen diesen offen, zu 75–90% ihres Volumens, mit Flüssigkeit gefüllte Ascheschleuse gegeben. Im Unterteil dieser Ascheschleuse ist eine Zellenradschleuse und eine mit ihrer Spulwirkung gegen die Zellenradschleuse gerichtete Druckwasserleitung angeordnet, wodurch der Aschebrei in die Transportleitung gefordert wird.

Im DD-WP 210464 ist das gleiche Aschetransportsystem ohne Zellenradschleuse beschrieben.

Im DD-WP 210927 wird eine Erfindung beschrieben, deren Einrichtung zur kontinuierlichen Entaschung des Kohlevergasungsreaktors den Reaktordruck nutzt. Dazu wird eine zu 70–90 % ihres Volumens mit Flüssigkeit gefüllte Ascheschleuse, die nicht gegenüber dem Reaktor abgesperrt ist, unterhalb desselben angeordnet. Im oberen Teil der Ascheschleuse befindet sich ein nach unten geöffneter Abzugstrichter, der in die Aschebreileitung mündet. Mit dem Abzugstrichter läßt sich aber nur Aschebrei abfordern. An die Ascheschleuse schließt sich ein durch einen Ascheschleusenverschluß getrennter be- und entspannbarer Grobschlackebehälter an.

Im Patent DD 210296 wird ein Druckentaschungsverfahren beschrieben, in dem mittels Gegenstromklassierer die Feinasche ausgespült wird und die Grobasche aus einem darunter angeordneten Aschebehälter hydraulisch oder mechanisch ausgelesen werden kann. Die hydraulische Abförderung von nicht klassierter Grobasche ist sehr problematisch.

In einem weiteren Patent DD 210297 wird die Grobschlacke durch ein Rost mit Abreinigungsstempel in einem Auffangbehälter ausgehalten und die Feinascheteile fallen in die Aschebreileitung in die eine Spülwasserleitung eingebunden ist. An den Auffangbehälter ist ein Schlackevorspülsystem, in dem es durch die Grobschlacke zu Verstopfungen führen kann, angeschlossen.

Im Patent DD 210298 wird der Feinaschebrei im Mittelteil der vom Druckgasgenerator abgesperrten Ascheschleuse durch einen Spülwasserstrom entfernt. Die Grobasche soll danach ohne Zerkleinerung hydraulisch aus dem Unterteil der Ascheschleuse abgefordert werden. Auch dieses System bürgt die Gefahr einer schnellen Rohrleitungsverstopfung.

Im Patent DD 210704 werden die Grobschlacketeile in der Ascheschleuse durch ein Fest- oder ein Schwingrost ausgehalten und in einen Auffangbehälter abgeleitet, aus dem die Schlacke über ein Schlackevorspülsystem abgefordert wird. Der Aschebrei wird über ein Zellenrad aus der Ascheschleuse ausgelesen und durch Zugabe von Spülwasser in die Aschebreihauptrohrleitung gefördert. Bei dem Schlackevorspülsystem besteht die Gefahr der Verstopfung durch zu große Schlacketeile.

Bei den vier zuletzt aufgezeigten Patenten sind für den Aschebrei und die Grobschlacke gesonderte Leitungssysteme vorgesehen, was mit erheblichen Mehrkosten verbunden ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung zur sicheren und ökonomischen Ausschleusung von Schlacke bei der Kohledruckvergasung.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Schlackeausschleusung zu schaffen, die eine regelbare Ausschleusung der Schlackeanteile aus naß betriebenen Ausschleusen gestattet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine an sich bekannte Schleuse zur Naßausschleusung von Asche- und Schlackeanteilen bei der Kohledruckvergasung, die mit Leitungen zur Be- und Entspannung zur hydraulischen Abförderung der Feinasche und der Schlacke versehen ist, in ihrem Unterteil konisch gestaltet und von einer Treibwasserkammer umgeben ist, wobei das Endstück des konischen Unterteils der Schlackeschleuse als Düsenboden ausgebildet ist. Sowohl das konische Unterteil der Schlackeschleuse als auch die Treibwasserkammer besitzen eine Durchführung für eine vertikal wirkende Antriebsstange eines außerhalb der Treibwasserkammer angeordneten bekannten Schubantriebs.

Im Inneren des konischen Unterteils ist an der Antriebsstange ein rohrartiges Ringschott fest angebracht, dessen äußerer Durchmesser dem äußeren Durchmesser des Düsenbodens entspricht. Das Ringschott bildet mit dem Düsenboden beziehungsweise der konischen Innenwand des Unterteils einen veränderbaren Ringspalt, der durch entsprechende Bewegung des Schubantriebs auch ganz geschlossen werden kann. Über dem Ringschott befindet sich zentrisch in der Schlackeschleuse eine Mischkammer mit darüber angeordnetem Mischkammerrohr mit Kegelhaube.

Im Mischkammerrohr ist zentrisch eine Schlackeförderleitung, beginnend mit einem Förderrohreinlauf in der Mischkammer oberhalb des Ringschotts, senkrecht nach oben und unterhalb der Kegelhaube des Mischkammerrohres durchgreifend weiter bis zu einer Schlackehauptförderleitung außerhalb der Schlackeschleuse geführt.

Im konischen Unterteil ist über dem Düsenboden eine Entleerungsleitung eingebunden. Die Schlackeschleuse ist mit Strahlenschranken versehen, die den minimalen Stand der Schlacke im konischen Unterteil der Schlackeschleuse mit dem maximalen Stand der Schlacke im oberen Bereich der Schlackeschleuse signalisieren.

Die Erfindung arbeitet wie folgt

Die in die Schlackeschleuse eingetragene kleinstückige Schlacke sinkt nach unten und sammelt sich, beginnend im konischen Unterteil, in der Schleuse an. Nach Anzeige der Maximalstrahlenschranke wird durch den Schubantrieb das Ringschott in Richtung Förderrohr verschoben, so daß sich ein einstellbarer Ringspalt zwischen Ringschott und Düsenboden bzw. Wand des konischen Unterteils bildet. Durch die Gestaltung des Unterteils rutscht die Schlacke durch den Ringspalt und wird dort durch das aus der Treibwasserkammer durch den Düsenboden eintretende Wasser aufgewirbelt und über die Mischkammer zum Förderrohreinlauf transportiert. Durch die Schlackeförderleitung wird die Schlacke zur Schlackehauptrohrleitung befördert. Wenn der Schlackepegel die Minimumstrahlenschranke erreicht hat, wird die Schlackeabförderung durch Schließen des Ringspaltes eingestellt. Die Ascheausschleusung erfolgt in bekannter Weise über die Feinaschebreileitung.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung stellen sich wie folgt dar:

- starke Verminderung der für den Schlacketransport benötigten Aggregate
- starke Reduzierung des Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsaufwandes
- Verminderung des Gesamtverschleißes

- Senkung des Energiebedarfs und Verbesserung des Wirkungsgrades für die Schlackeförderung
- mögliche Nutzung von unter Druck stehendem Prozeßwasser als Treibwasser
- Regulierbarkeit der Schlackeförderung
- mögliche Entleerung der Schlackeschleuse bei Störungen in der Förderleitung oder Treibwasserleitung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Beispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Einem Quencher 1 ist über eine Verschlußarmatur 3 die Schlackeschleuse 2 nachgeschaltet, wobei zwischen Verschlußarmatur 3 und Schlackeschleuse 2 eine Prallkammer 4 mit Grobsieb 6 und Strahlenschränke 23 angeordnet ist. Die Schlackeschleuse 2 besitzt ein konisches Unterteil 5, das von einer Treibwasserkammer 40 umgeben ist. Das Endstück des konischen Unterteiles 5 ist als Dusenboden 34 ausgebildet. Treibwasserkammer 40 und Dusenboden 34 besitzen je eine Durchföhrung 36 für eine vertikal angeordnete Antriebsstange 37, die einen bekannten Schubantrieb 21 mit einem Ringschott 20 im Innern des konischen Unterteils 5 fest verbindet. Über dem Ringschott 20 befindet sich zentrisch eine Mischkammer 10 mit darüber angeordnetem Mischkammerrohr 9, das nach oben mit einer Kegelhaube 35 abgeschlossen ist. Im Bereich der Kegelhaube 35 ist das Mischkammerrohr 9 mit einer Leitung 32 mit Ventil 33 verbunden. Im Mischkammerrohr 9 ist zentrisch eine Schlackeförderleitung 14, beginnend mit einem Förderrohreinlauf 11 in der Mischkammer 10, senkrecht nach oben und unterhalb der Kegelhaube 35 das Mischkammerrohr 9 durchgreifend, über eine Absperrarmatur 12 und eine Rückschlagarmatur 13 bis zur Schlackehauptrohrleitung 15 geführt. Die Treibwasserkammer 40 ist mit einem bekannten Treibwasseranschluß 22 versehen, der über eine Leitung mit Absperrarmatur 30 und Rückschlagarmatur 31 mit einer Treibwasserzuföhrung verbunden ist.

An der Schlackeschleuse 2 sind je eine Minimumstrahlenschränke 17 und eine Maximumstrahlenschränke 16 zur Signalisierung des Schlackestandes angeordnet.

Die Wirkungsweise der Erfindung läßt sich wie folgt beschreiben:

Die aus dem Quencher 1 auszutragende Schlacke sinkt bei geöffneter Verschlußarmatur 3 in die mit Wasser gefüllte und unter Reaktordruck stehende Schlackeschleuse 2.

Zwischen dem Quencher 1 und der Schlackeschleuse 2 wird nach diesem Beispiel die grobstückige Schlacke auf dem Grobsieb 6 zurückgehalten und bei Überfüllung, welche durch die Strahlenschränke 23 angezeigt wird, wird die grobstückige Schlacke mittels der Strahlendüsen 7 in der Prallkammer 4 zertrümmert. Das Ventil 8 für die Strahlendüsen 7 ist elektrisch mit der Strahlenschränke 23 gekoppelt. Der freie Siebdurchgang wird nach erfolgter Grobschlackezertrümmern durch die Strahlenschränke 23 wieder angezeigt. Die kleinstückige Schlacke sinkt nach Passieren des Grobsiebes 6 in die Schlackeschleuse 2 bis durch die Maximumstrahlenschränke 16 die Füllung angezeigt wird. Danach wird der Quencher 1 durch Schließen der Verschlußarmatur 3 von der Schlackeschleuse 2 getrennt. Anschließend wird über die Entspannungsleitung 18 und die Absperrarmatur 19 der Förderleitungsdruck eingeregelt. Durch Öffnen der Absperrarmatur 30 zum Treibwasseranschluß 22 und gleichzeitiger Öffnung der Absperrarmatur 12 in der Schlackeförderleitung 14 wird der Fordervorgang eingeleitet. Mittels Schubantrieb 21 wird über die Antriebsstange 37 das Ringschott 20 in Richtung Förderrohreinlauf 11 bewegt und durch den sich öffnenden Ringspalt 38 fließt die Schlacke auf den Dusenboden 34 und wird durch das einstromende Treibwasser in der Mischkammer 10 in einen Wirbelzustand versetzt. Das Schlackewasser-Gemisch strömt dann durch den Förderrohreinlauf 11 in die Schlackeförderleitung 14 bis zur Schlackehauptrohrleitung 15, in welcher der Transport zum Spulraum oder einer Schlackeaufbereitungsanlage erfolgt. Im oberen Teil vom Mischkammerrohr 9 wird über die Leitung 32 und das Ventil 33 ein Gaspuffervolumen gehalten, welches den Effekt eines Druckwindkessels erfüllt. Die regulierbare Öffnung des Ringspaltes 38 ermöglicht eine entsprechende Veränderung des Feststoffanteiles im Schlacke-Wasser-Gemisch. Das Ringschott 20 wird in der Mischkammer 10 durch verschleißfeste Führungsleisten 39 geführt. Der Abstand der Durchführungen 36 von Dusenboden 34 und Treibwasserkammer 40 entspricht dem maximalen Verstellmaß des Ringschotts 20. Dadurch beeinflussen eventuell auftretende Verschleißerscheinungen der Antriebsstange 37 nicht die Abdichtung der Durchföhrung 36 in der Treibwasserkammer 40, die beispielsweise als Stopfbuchspackung ausgeführt sein kann. Der Fordervorgang ist beendet, wenn der Schlackestand in der Schlackeschleuse 2 die Minimumstrahlenschränke 17 eine längere Zeit unterschritten hat. Nach Beendigung der hydraulischen Schlackeförderung werden die Absperrarmaturen 30 und 12 geschlossen und das Ringschott 20 in die Schließstellung gebracht. Danach wird die Armatur 25 der Feinaschebreileitung 24 geöffnert und der Wasserstand bis in Höhe dieser Leitung abgesenkt, um gleichzeitig die schwimmfähige Asche auszutreiben. Eine Inertgasbespannung erfolgt bei diesem Vorgang über die Leitung 26 und der Absperrarmatur 27.

Nach Beendigung dieses Vorganges wird die Armatur 25 geschlossen, die Schlackeschleuse 2 mit Wasser gefüllt und gleichzeitig über Entspannungsleitung 18 das Inertgas abgelassen. Vor dem Öffnen der Verschlußarmatur 3 muß noch der Druckausgleich zwischen Quencher 1 und Schlackeschleuse 2 über die Leitung 26 hergestellt werden.

Für eine kontinuierliche Schlackeabforderung müssen zwei Schlackeschleusen 2 im Parallelbetrieb gefahren werden.

Eine störungsbedingte Entleerung der Schlackeschleuse 2 kann über die Entleerungsleitung 28 mit Absperrarmatur 29 erfolgen.

