



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 147 367

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 147 367 (44) 01.04.81 3(51) C 10 J 3/00
(21) WP C 10 J / 217 085 (22) 22.11.79

(71) siehe (72)

(72) Neumann, Berthold, Dipl.-Ing.; Seifert, Günter, Dr.-Ing.;
Hauptmann, Werner, Dr.-Ing.; Scholz, Günter, Dipl.-Ing.; Knauf,
Günther, Dr.-Ing.; Eidner, Dieter, Dr.-Ing.; Mottitschka,
Wilhelm, Dipl.-Ing.; Högerle, Andreas; Jacob, Wilfried, DD

(73) siehe (72)

(74) Kurt Sterba, Brennstoffinstitut Freiberg, Abt. IKSL,
9200 Freiberg, Halsbrücker Straße 34

(54) Verfahren zur Entwässerung von stückiger Braunkohle mittels
Druckwasser

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entwässerung von stückiger Braunkohle durch Behandlung mit Druckwasser und/oder Sattedampf bei Temperaturen oberhalb 410 K. Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Grad der Nachverdampfung bei der Entspannung von mit Druckwasser und/oder Sattedampf zum Zwecke der Entwässerung behandelter Braunkohle zu erhöhen und damit die Effektivität des Gesamtverfahrens zu steigern. Die Aufgabe besteht darin, die Entspannungsphase zeitlich zu verkürzen und die mit Hilfe der verfügbaren Speicherwärme aus der Kohlesubstanz zu verdampfende Restwassermenge spezifisch zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird dies erreicht, indem die entwässerte Stückkohle nach erfolgter Druckwasserbehandlung unter Verwendung eines Treibegases, dessen Druck etwa 0,1 bis 1,0 MPa über dem Verfahrensdruck liegt, zeitlich möglichst rasch und bei Bedingungen, die die Verdampfung des Wassers ausschließen, vom umgebenden Heißwasser getrennt wird, und daß die Entspannung des Druckgefäßes erst nach erfolgter Verdrängung des Heißwassers erfolgt.

217085 -1-

Titel der Erfindung

Verfahren zur Entwässerung von stückiger Braunkohle mittels Druckwasser

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entwässerung von stückiger Braunkohle durch Behandlung mit Druckwasser und/oder Satt-
dampf bei Temperaturen oberhalb 410 K.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß stückige Braunkohle bei der technisch üblichen Verdampfungstrocknung, beispielsweise unter Verwendung von Röhrentrocknern, auf Grund ungleichmäßiger Schrumpfungen einem erhöhten mechanischen Zerfall unterliegt. Dieser Zerfall wird bei der von Fleißner ["Die Trocknung stückiger Braunkohle" Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch 74 (1926) 3; 104/9] eingeführten Entwässerung mittels Sattedampf bei Temperaturen oberhalb 410 K weitgehend vermieden. Das Verfahrensprinzip der Sattedampfbehandlung wurde in einer Reihe technischer Anlagen realisiert.

Von Wirth ["Zur Trocknung von Braunkohle" Freiburger Forschungsheft A 17 (1953) 5/15] wurden ähnliche Ergebnisse bei Einsatz von Druckwasser entsprechender Temperatur anstelle des Sattedampfes nachgewiesen. Allerdings existiert bisher keine technische

Realisierung einer ausschließlichen Druckwasserbehandlung. Elemente der Druckwasserbehandlung finden sich in dem technisch realisierten Verfahren nach Schuster ["Die Trocknung kolloidaler Stoffe durch Dämpfung unter Druck und das Verfahren nach Schuster" Braunkohle, Wärme, Energie 11 (1959) 1; 14/21] .

Im Falle der Druckdämpfung (Fleißner) wird die stückig eingesetzte, zu entwässernde Rohkohle durch Entspannungsdampf ein- oder mehrstufig vorgeheizt und anschließend mit Sattdampf bei Temperaturen oberhalb 410 K, vornehmlich bei etwa 500 K und entsprechendem Betriebsdruck für die Dauer von etwa 60 Minuten unter Austritt flüssigen Wassers thermisch behandelt.

Die anschließende Trennung zwischen der entwässerten Kohle und der umgebenden Sattdampfatosphäre erfolgt durch schrittweise Entspannung des verwendeten Druckgefäßes unter Nutzung des anfallenden Entspannungsdampfes zur Vorwärmung der nachfolgenden Rohkohlecharge.

Die Entspannungsphase verläuft unter laufender Abkühlung und Nachverdampfung anhaftender Restfeuchtigkeit durch Nutzung der im Kohlestück gespeicherten fühlbaren Wärme. Sie dauert etwa 20 bis 30 Minuten. Während der Entspannung werden etwa 30 % der insgesamt aus der Kohle ausgetriebenen Wassermenge nachverdampft.

Im Falle einer Druckwasserbehandlung ist nach erfolgter Kohlebehandlung das Heißwasser in ein tiefer angebrachtes Sammelgefäß abzulassen, wonach die Entspannung in o. g. Weise erfolgt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Grad der Nachverdampfung bei der Entspannung von mit Druckwasser und/oder Sattdampf zum Zwecke der Entwässerung behandelter Braunkohle zu erhöhen und damit die Effektivität des Gesamtverfahrens zu steigern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Entspannungsphase zeitlich zu verkürzen und die mit Hilfe der verfügbaren Speicherwärme aus der Kohlesubstanz zu verdampfende Restwassermenge spezifisch zu erhöhen.

Es ist bekannt, daß der oben beschriebene Entwässerungseffekt bei der Abkühlung teilweise reversibel ist, wenn der Prozeß bei Temperaturen unterhalb etwa 520 K durchgeführt wurde. In diesem Fall erfolgt während der Entspannung in Gegenwart von Kondensat und Dampf eine teilweise Feuchtigkeitsresorption durch das Kohlestück. Dies resultiert aus:

- Kapillarkondensation in Feinporen
- Adhäsion an Kapillarwänden, deren Hydrophilität ungenügend abgebaut wurde.

Der resorbierte Wasseranteil erfordert gegenüber einer oberflächlich gebundenen Feuchtigkeit einen erhöhten Energieaufwand bei der Verdampfung. Dieser Umstand schränkt den Nachverdampfungseffekt ein.

Es wurde gefunden, daß der beschriebene Nachteil weitgehend vermieden werden kann, wenn man den Vorgang der Trennung zwischen der behandelten Stückkohle und dem Heißwasser zeitlich minimiert und bei Bedingungen durchführt, bei denen noch keine Verdampfung des Wassers eintritt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem das die behandelte Kohle umspülende Heißwasser mittels eines auszuwählenden Treibegases aus dem Druckgefäß gedrückt wird. Der Druck des Treibegases liegt bei 0,1 bis 1,0 MPa über dem Verfahrensdruck der Druckwasserbehandlung. Die Entspannung des Druckgefäßes erfolgt nach beendeter Wasserentleerung des Druckgefäßes.

Die beschriebene Verfahrensweise ist generell auch für den Anwendungsfall einer Druckdämpfung der Kohle zu verwenden. Der Einsatz eines derartigen Treibegases hat erfindungsgemäß darüberhinaus weitere Vorteile:

- bei einer entsprechend hohen Druckdifferenz zum Verfahrensdruck ist es möglich, das staubhaltige Heißwasser im Rahmen der Gesamttechnologie mittels Treibegas zu fördern und damit die Problematik des sonst erforderlichen Einsatzes zweckentsprechender Heißwasserpumpen zu eliminieren,
- wird als Treibegas Luft oder Sauerstoff verwendet, so kann unter Verwendung dieses Gases nach erfolgter Druckgefäßentleerung eine Nachoxydation der im separierten Heißwasser enthaltenen organischen Kohlenanteile mit Energiegewinn und Entlastung der Wasserreinigung erfolgen, wie sie von Stanmore/Boyd ["Continuous Dewatering of Victorian Brown Coal" 4. Nat. Chem. Eng. Conf.; Adelaide 1976] vorgeschlagen wurde.

Bei Kombination der Druckwasserbehandlung mit einer unter Druck betriebenen nachgeschalteten Verfahrensstufe (z. B. Druckvergasung) können auch unter entsprechendem Druck verfügbare sauerstofffreie Gasarten (z. B. wasserstoffhaltige Gase, Stickstoff) als Treibegas verwendet werden. Daraus resultieren die Möglichkeiten, eine Nachoxydation der zunächst sehr reaktiven Trockenkohle zu vermeiden und eine evtl. vorhandene fühlbare Wärme für eine verstärkte Nachverdampfung zu nutzen. Anstelle der o. g. Gasarten kann auch Rauchgas als Treibegas verwendet werden.

Ausführungsbeispiel

In einem labortechnischen Autoklav (Nutzinhalt: 30 Liter) wurde Weichbraunkohle im Knorpelzustand

Körnung	10 bis 20 mm
Ausgangswassergehalt	57,3 M-%
Menge	8 kg

einer Druckentwässerung (2,5 MPa; 60 Minuten) unterworfen. Es wurden folgende Restwassergehalte erreicht:

	ohne Treibegas	mit Treibegas
Druckwasserbehandlung	35,3	25,3 [M-%]
Druckdämpfung	39,9	23,1 [M-%]

Als Treibegas wurde Druckluft verwendet.

217085 -6-

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Entwässerung stückiger Braunkohle durch Behandlung mit Druckwasser im Temperaturbereich oberhalb 410 K, dadurch gekennzeichnet, daß die entwässerte Stückkohle nach erfolgter Druckwasserbehandlung unter Verwendung eines Treibegases, dessen Druck etwa 0,1 bis 1,0 MPa über dem Verfahrensdruck liegt, zeitlich möglichst rasch und bei Bedingungen, die eine Verdampfung des Wassers ausschließen, vom umgebenden Heißwasser getrennt wird, und daß die Entspannung des Druckgefäßes erst nach erfolgter Verdrängung des Heißwassers erfolgt.
2. Verfahren nach Punkt 1. dadurch gekennzeichnet, daß als Treibegas oxydierende Gase (z. B. Luft, Sauerstoff, Rauchgas) oder nichtoxydierende Gase (Stickstoff, wasserstoffhaltige Gase) verwendet werden können.
3. Verfahren nach Punkt 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerung des Druckgefäßes mittels Treibegas auch anwendbar ist, wenn anstelle Druckwasser Sattdampf verwendet wird.