



## Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

# 1569 65

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

3(51) C 05 D 3/00

### IMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(1) WP C 05 D/ 2268 807

(22) 08.01.81

(44) 06.10.82

- (1) VEB BRAUNKOHLNVEREDLUNG LAUCHHAMMER, LAUCHHAMMER-WEST;DD;  
(2) SCHLEIFRING, HORST;JANETZKI, ERICH;BERGMANN, WILLI;BAIER, DIETER,DIPL.-ING.;DD;  
SAHL, ROLAND,DIPL.-ING.;PULZ, BERND;DD;  
(3) siehe (72)  
(4) JOSEF MENZEL, 7812 LAUCHHAMMER-OST, FREIH.-V.-STEIN-PLA. 11A

### (4) VERFAHREN ZUR GRANULATION VON BRAUNKOHLNFILTERASCHE FUER DUENGEZWECKE

(7) Ziel der Erfindung ist es, ein Feingranulat zu erhalten, das ohne Klassierung, Trocknung und Zerkleinerung appliziert werden kann. Das wird dadurch erreicht, daß die Einflußgrößen Oberflächenspannung ( $\sigma$ ), Viskosität ( $\eta$ ), Dichte der zu granulierenden Asche (F), CaO-Gehalt der Asche (C), Neigungswinkel ( $\alpha$ ) und Umfangsgeschwindigkeit (u) der Trommel so festgelegt werden, daß die Beziehung  $\sigma \times F + \eta \times u \times \alpha = 2,3-4,3$  erfüllt wird.

Verfahren zur Granulation von Braunkohlenfilterasche  
für Düngezwecke

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Granulation von  
5 Braunkohlenfilterasche für Düngezwecke.

Infolge der ständigen Steigerung der Elektroenergieerzeugung  
auf der Basis von Rohbraunkohle ist die Verwertung der an-  
fallenden Asche ein volkswirtschaftliches Problem. Dabei  
kommt der Stückigmachung der staubfeinen Asche eine besondere  
10 Bedeutung zu. Braunkohlenfilteraschen enthalten eine Reihe  
von Wertstoffen, die eine Weiterverwendung als Düngemittel  
erlauben.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Braunkohlenfilterasche mit Hilfe eines Tellers  
15 zu granulieren (Mau, H., Energietechnik, 11/1961) 3, S.112-115).  
Für eine optimale Granulation wird ein Wasserzusatz von 20 %  
genannt. Die hydratisierenden Eigenschaften der Asche erlau-  
ben eine Kaltverfestigung des Granulats. Um eine Staubentwick-  
lung während der Granulation zu vermeiden, muß der Teller ab-  
20 gedeckt und entstaubt werden. Das führt dazu, daß die Arbeits-  
fläche nicht mehr sichtbar ist und somit nur geringe Beein-  
flussungsmöglichkeiten bestehen.

Es ist weiterhin bekannt, Braunkohlenfilterasche in Paddel-  
schnecken unter Wasserzusatz zu granulieren. Die Breite des  
25 erzeugten Komspektrums macht jedoch eine aufwendige Klassie-  
rung und Zerkleinerung erforderlich, um ein Granulat mit guten

anwendungstechnischen Eigenschaften zu erhalten. Der starke Verschleiß der Paddelschnecken führt zu einer erheblichen Störanfälligkeit. Der hohe Energieaufwand ist ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens.

5 Es ist ein Verfahren zur Herstellung kalk- und mikronährstoffhaltiger gekörnter Düngemittel bekannt (DD-PS 109 369). Diese Düngemittel sind Gemische aus Braunkohlenfilterasche und pulverförmigem Kalkhydrat oder anderen Kalkverbindungen, wie z. B. Branntkalk oder Kalksteinmehl. Die Granulation erfolgt  
10 in herkömmlichen Aggregaten. Das ausgehärtete Produkt wird gebrochen und klassiert. Die Granuliereigenschaften dieser Düngemittel sind jedoch nicht mit denen von Purasche zu vergleichen.

Es ist weiterhin bekannt, Asche als hydratbildendes Bindemittel bei der Granulation von Phosphatdüngemitteln zu verwenden (DE-AS 1 298 106, DE-OS 2603 771).

Bekannt ist auch, daß zylindrische Granuliertrommeln nur dort vorteilhaft einzusetzen sind, wo es lediglich auf das Stückigmachen der Asche ankommt. Ein weiterer Nachteil der Trommel  
20 ist das Unvermögen, Granulat im Feinkornbereich zu erzeugen (Hoffmann, H., Neue Bergbautechnik, 1 (1971) 9, S. 711-716). Unter Feingranulat versteht man überwiegend Korngrößen unter 5 mm (Rumpf, H., Chem.-Ing.-Techn., 30 (1958) 3, S. 144-158), wobei der Bereich von 5 - 10 mm als Übergang zu werten ist.  
25 Teilchen mit einem Durchmesser über 10 mm werden als Grobgranulat bezeichnet.

#### Ziel der Erfindung

Während die bisher bekannten Lösungen eine unzureichende Effektivität aufweisen, zielt die Erfindung darauf ab, Braunkohlenfilterasche in einem leistungsstarken, staubdicht abgeschlossenen Granulieraggregat im Feinkornbereich herzustellen. Das Granulat soll ohne Trocknung, Klassierung und Zerkleinerung für Düngezwecke geeignet sein.

Das Wesen der Erfindung

Granulierte Braunkohlenfilterasche weist gegenüber ungranulierter eine Reihe von Vorteilen auf, wie Verbesserung der Arbeitsbedingungen, höhere Ausbringeleistungen, Verringerung 5 von Staubverlusten, definiertes Schüttverhalten und damit bessere Plazierung und verbesserte Lagerfähigkeit. Auf Grund ihres Gehaltes an Wertstoffen ist Elektrofilterasche als Düngemittel einsetzbar. Voraussetzung dazu ist allerdings die Herstellung eines Feingranulats, insbesondere im Korn- 10 größenbereich von 0,5 - 6,3 mm. Um den Herstellungsprozeß ökonomisch zu gestalten, sollte auf eine Trocknung, Klassierung und Zerkleinerung des Granulats verzichtet werden.

Die Granulation in einer Paddelschnecke erweist sich als ungeeignet, da ein sehr breites Kornspektrum anfällt. Außerdem 15 ist ein hoher Verschleiß zu verzeichnen. Auch der Energieaufwand ist beträchtlich. Das auf einem Teller erzeugte Granulat ist zwar von guter Qualität, nachteilig sind jedoch die relativ niedrige Durchsatzleistung des Tellers sowie die Probleme des staubfreien Arbeitens.

20 Die Granuliertrommel ist ein sehr leistungsstarkes Aggregat, das sich gut staubdicht abkapseln läßt. Das in einer Trommel erzeugte Produkt ist in seiner Korngrößenverteilung breiter als beim Granulieren auf dem Teller. Nach dem bisherigen allgemeinen Erkenntnisstand muß geschlossen werden, daß in 25 einer Granuliertrommel kein Granulat aus Braunkohlenfilterasche, das für Düngezwecke geeignet ist, ohne aufwendige Zerkleinerungs- und Klassierprozesse erzeugt werden kann, auch nicht für andere Zwecke.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß eine Granulation 30 von Braunkohlenfilterasche in einer Trommel im Feinkornbereich möglich ist, wenn die Formel

$$\sigma \cdot F + c \tan \alpha \cdot u$$

einen Wert von 2,3 bis 4,3 ergibt. Dabei ist  $\sigma$  die Oberflächenspannung der Granulierflüssigkeit und F die Feuchte des 35 Grüngranulats. C ist der CaO-Gehalt der Asche. Bei den Größen  $\alpha$  und u handelt es sich um den Neigungswinkel und die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird so durchgeführt, daß zementfreie Filterasche in einer rotierenden Trommel mit Wasser bedüst wird. Die Trommel wird vorteilhaft im Drehzahlbereich von  $n = 0,5 - 0,7 n_{krit.}$  betrieben. Wegen der guten Agglomerierbarkeit der Asche muß die Trommel mit einer wirksamen Reinigungsvorrichtung ausgerüstet sein. Die Oberflächenspannung der Granulierflüssigkeit beeinflusst in starkem Maße die Granulierwilligkeit der Asche. Eine erfolgversprechende Granulation ist nur im Bereich von  $\sigma = 0,06 - 0,075 \text{ Nm}^{-1}$  möglich. Unter Einhaltung der Beziehung

$$\sigma \cdot F + C \tan \alpha = u = 2,3 - 4,3$$

gelingt es, 70 % des Granulats im Bereich von 0,5 - 6,3 mm herzustellen. 25 % der Teilchen liegen im Bereich von 6,3 - 10 mm, wobei vereinzelt auch größere Granalien auftreten, während 5 % kleiner als 0,5 mm sind. Die hydratisierenden Eigenschaften der Asche bewirken eine Kaltverfestigung, so daß keine Trocknung erforderlich ist. Angesichts der Tatsache, daß die Einengung des Kornspektrums aufwendige Klassierungs-, Zerkleinerungs- und Retourprozesse erfordert, ist es vorteilhaft, das Granulat unklassiert auszubringen.

Das erfindungsgemäß hergestellte Granulat ist besonders für Düngezwecke geeignet, kann aber auch anderweitig Verwendung finden, so z.B. in der Baustoffindustrie.

### Ausführungsbeispiele

#### 25 Beispiel 1:

Braunkohlenfilterasche mit einem CaO-Gehalt von 26,6 % wird in einer Trommel von 3 m Länge und einem Durchmesser von 0,5 m unter Zugabe von 26,4 % Wasser granuliert. Die Oberflächenspannung des Wassers liegt bei  $0,067 \text{ Nm}^{-1}$ . Die Trommel wird bei einem Neigungswinkel von  $3^\circ$  und einer Umfangsgeschwindigkeit von 0,8 m/s betrieben. Der Durchsatz an Filterasche betrug 1 t/h. Nach der Beziehung

$$\sigma \cdot F + C \tan \alpha \cdot u$$

errechnet sich ein Wert von 2,91. Die Korngrößenzusammensetzung des erzeugten Granulates stellt sich wie folgt dar:

0,5 mm	=	5 %
0,5-6,3 mm	=	70 %
6,3- 10 mm	=	25 %

Beispiel 2:

Bei gleichen Bedingungen wie im Beispiel 1 wird ein Wasseranteil von 15 % zugesetzt. Nach der Beziehung

$$f \cdot F + C \tan \alpha \cdot u$$

5 ergibt sich ein Wert von 2,14. Dabei sind 80 % des hergestellten Granulats kleiner als 0,5 mm, so daß nicht von einem granulierten Düngemittel im Sinne der Erfindung gesprochen werden kann.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Granulation von Braunkohlenfilterasche für Düngezwecke als Feingranulat, insbesondere im Korngrößenbereich von 0,5 - 6,3 mm, in einer Granuliertrommel ohne nachfolgende Klassierung, Trocknung und Zerkleinerung, gekennzeichnet dadurch, daß die Granulation durch Festlegung der Oberflächenspannung ( $\sigma$ ), der Feuchte des zu granulierenden Gutes (F), des CaO-Gehaltes der Asche (F), des Neigungswinkels ( $\alpha$ ) und der Umfangsgeschwindigkeit (u) der Trommel derart erfolgt, daß die Summe aus dem Produkt der Oberflächenspannung und der Granulatfeuchte sowie dem CaO-Gehalt der Filterasche mit dem Exponentialprodukt aus dem  $\tan$  des Neigungswinkels  $\alpha$  und der Umfangsgeschwindigkeit der Trommel der Formel

$$\sigma \cdot F + c \tan \alpha \cdot u = 2,3 - 4,3$$

entspricht.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Oberflächenspannung des für die Granulation benötigten Wassers einen Wert von 0,06 - 0,075 Nm<sup>-1</sup> aufweist.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Granulat auch für andere Zwecke eingesetzt werden kann.