



Ausschliessungspatent

ISSN 0433-6461

(11)

0154 299

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum PatentgesetzInt.Cl.³3(51) C 10 L 5/28
C 10 L 5/06

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

21) AP C 10 L/ 225 165
31) A7301/79(22) 13.11.80
(32) 15.11.79(44) 10.03.82
(33) AT

[71] VOEST-ALPINE AG;AT;
 [72] JANUSCH, ALOIS,DIPL.-ING.;AT;
 [73] VOEST-ALPINE AG, AT
 [74] INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24

[54] VERFAHREN ZUM HEISSBRIKETTIEREN VON ORGANISCHEN FESTSTOFFEN, INSbesondere von
BRAUNKOHLE

[57] Zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen, wie Braun- oder Steinkohle, wird eine Erhitzung durch Heißwasser und/oder Dampf unter ueberatmosphaerischem Druck auf Temperaturen von ueber 160°C vorgenommen. Nach dem Ausbringen der weitgehend getrockneten organischen Feststoffe wird ohne nennenswerte Abkuehlung der entstehende Dampf durch Absaugen abgetrennt, wobei eine rasche Homogenisierung von Bitumenbildnern aus den organischen Feststoffen auftritt. Diese homogen verteilten Bindemittel verleihen den gepreßten Brikets bereits bei Anwendung von gegenueber bekannten Verfahren wesentlichen verringertem Druck eine hohe Festigkeit und gute mechanische Eigenschaften.

225165 -1-

Berlin, den 26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

Verfahren zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen,
insbesondere Braunkohle

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen, insbesondere von Braunkohle oder Steinkohle.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Während organische Feststoffe unter der Voraussetzung eines genügend hohen Bindemittelgehaltes ohne Schwierigkeiten zu Briketts verpreßt werden können, lassen sich eine Reihe von organischen Feststoffen nur schwer brikettieren. Es sind bereits Versuche bekannt geworden, Kohle für die Brikettierung soweit zu erwärmen, daß sie in einen plastischen Zustand übergeht. Inwieweit sich organische Feststoffe überhaupt brikettieren lassen, hängt im wesentlichen von der chemischen Beschaffenheit des Brikettiergutes, der physikalischen Natur des Brikettiergutes, weiterhin im Falle der Heißbrikettierung von der Geschwindigkeit der Aufheizung des Brikettiergutes, der Brikettiertemperatur, dem Preßdruck und der Dauer der Druckeinwirkung ab. Ein plastischer Zustand des zu brikettierenden Gutes läßt sich nur bei ausreichendem Gehalt an Bitumen oder Bitumenbildnern herbeiführen, weshalb im Falle von Kohle, die petrographische Zusammensetzung des Einsatzmaterials von besonderer Bedeutung ist. Eine wesentliche Schwierigkeit beim Heißbrikettieren von organischen Feststoffen besteht darin, daß die Zersetzungstemperatur der organischen Feststoffe sehr nahe bei derjenigen Temperatur liegt, bei welcher eine für das Brikettieren günstige Plastizität der zu verarbeitenden organi-

26. 2. 81
AP C 10 L/225 165
58 314 18

225165

- 2 -

schen Feststoffe auftritt. Es wurden bereits Untersuchungen angestellt, welche den Einfluß des Inkohlungsgrades von Kohle auf die Plastizität und auf den Bereich des plastischen Zustandes angeben. Hierbei hat sich gezeigt, daß der Erweichungspunkt von Kohle sehr stark von der Aufheizgeschwindigkeit abhängt. Ist die Temperatur zu Beginn der Brikettierung zu niedrig, so ist keine ausreichende Plastizität vorhanden und der Vorteil der Anwendung niedriger Drücke bei der Brikettierung im plastischen Zustand kann nicht nutzbar gemacht werden. Bei zu hoher Temperatur erfolgt bereits eine Zersetzung des Bitumens, so daß die Bindefähigkeit der Kohle erheblich abnimmt. Der Temperaturbereich der Heißbrikettierung ist also sehr eng.

Die bisherigen Versuche, organische Feststoffe heiß zu brikettieren, haben insbesondere im Falle der Brikettierung von Braunkohle in keiner Weise zufriedenstellende Produkte ergeben. Während die Heißbrikettierung von Steinkohle durch rasche Erwärmung der Steinkohlepartikel weitgehend zufriedenstellende Resultate liefert, ist die Herstellung von Braunkohlebriketts durch Heißbrikettierung bisher nicht zu zufriedenstellenden Produkten gelangt.

Aus der GB-PS 496 680 ist bereits ein Verfahren bekannt geworden, bei welchem Kohlen jüngeren geologischen Alters vor dem Verfahren zu Briketts unter überatmosphärischem Druck auf Temperaturen über 100 °C und insbesondere 130 bis 300 °C erwärmt werden. Das Verpressen erfolgte jedoch unter Aufrechterhalten des überatmosphärischen Druckes unmittelbar anschließend an die Erhitzung, und es sollte durch diese Maßnahme ein Abdampfen von Zersetzungprodukten verhindert

26. 2. 81

AP C 10 L/225 185

58 314 18

225165

- 3 -

werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines wirtschaftlichen Verfahrens zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen, insbesondere von Braunkohle, bei welchem die organischen Feststoffe unter den Bedingungen einer Trocknung durch Heißwasser und/oder Dampf unter überatmosphärischem Druck auf Temperaturen von über 160 °C erwärmt werden und hierauf nach dem Ausschleusen und Abtrennen des Dampfes unmittelbar anschließend unter Aufrechterhalten oder Einstellen einer Temperatur von über 160 °C zu Briketts verpreßt werden und Briketts hoher Festigkeit bei möglichst geringen Preßdrucken erhalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Technologie zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen, insbesondere von Braunkohle, zur Verfügung zu stellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäß Verfahren im wesentlichen darin, daß die organischen Feststoffe nach dem Ausschleusen und vor dem Verpressen zu Briketts unter Unterdruck gesetzt werden, wobei der Dampf durch Absaugen abgetrennt wird. Dadurch, daß die organischen Feststoffe nach dem Ausschleusen und vor dem Verpressen zu Briketts unter Unterdruck gesetzt werden, wird vor allen Dingen dem Umstand Rechnung getragen, daß Bitumenbildner, deren kritische Temperatur oberhalb der angewandten Verfahrens-

26. 2. 81

AP C 10 L/225 185

58 314 18

225165

- 4 -

temperatur liegt, durch die Anwendung von erhöhtem Druck in ihrer Zersetzung verzögert werden. Durch das erfindungsmaße Verfahren wird somit auf Grund der Vorbehandlung unter überatmosphärischem Druck bei Temperaturen von über 160 °C ein plastischer Zustand der organischen Feststoffe erzielt. Die Plastizität kann auf Grund der gewählten Bedingungen bereits bei wesentlich tieferen Temperaturen erhalten werden als dies bei einem raschen Aufwärmen unter Bedingungen, welche nicht einer Trocknung entsprechen, der Fall wäre. Dies wird insbesondere darauf zurückgeführt, daß die aus einer solchen Trocknungsstufe austretenden organischen Feststoffe, sich in bezug auf ihre Plastizität in einer Art aktivierten Zustand befinden, welcher nach einem Abkühlen und nach Ablauf einer gewissen Zeit durch Alterungerscheinungen verloren ginge. Der Temperaturbereich bis zum Eintritt der Zersetzung wird hierbei wesentlich größer und die Verluste durch Zersetzungen beim Heißbrikettieren können durch die Erwärmung unter Bedingungen einer Trocknung wesentlich verringert werden. Während bei einer raschen Erwärmung, beispielsweise von Kohle im Flugstrom, die Temperaturdifferenz zwischen dem Erweichungspunkt und dem Beginn der Zersetzung einer Kohle oft nur 10 °C auseinander liegen, liegt dieser Bereich bei der Erwärmung unter Bedingungen einer Trocknung oft um mehr als 100 °C auseinander. Dieser Effekt wird noch dadurch wesentlich verbessert, daß unmittelbar vor dem Verpressen der Briketts ein Unterdruck angewendet wird, welcher zu einer Homogenisierung und raschen Verteilung der Bitumenbildner in dem aktivierten Zustand führt. Gleichzeitig wird Dampf durch Absaugen abgetrennt und es kann somit rasch von der Trocknungstemperatur ausgehend auf eine für das Brikettieren günstige Temperatur

26. 2. 81

AP C 10 L/225 185

58 314 18

225165

- 5 -

übergegangen werden, wodurch die in der Trocknungsstufe erzielte Plastizität voll erhalten bleibt.

In vorteilhafter Weise werden die organischen Feststoffe vor dem Verpressen auf Temperaturen von 160 °C bis 420 °C erwärmt, wobei erforderlichenfalls der bei der Ausschleusung der organischen Feststoffe nach dem Abtrennen des Dampfes eingetretene Temperaturverlust durch Aufheizen der organischen Feststoffteilchen in einer Wirbelschicht mit heißen Gasen oder Heißdampf kompensiert wird, und die Temperatur der Feststoffe auf 160 °C bis 420 °C eingestellt wird. Von wesentlichem Vorteil ist hierbei, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren über einen weiten Temperaturbereich bei relativ geringem Preßdruck zufriedenstellende Resultate eingetreten, während sich bei den bisher bekannten Verfahren der Heißbrikettierung geringfügige Abweichungen von einer optimalen Temperatur prozeßtechnisch ungünstig auswirken. Geringe Abweichungen von der Temperatur der beginnenden Erweichung haben bei den bekannten Verfahren unmittelbar eine mehr oder minder große Inhomogenität des Briketts zur Folge. Die Qualität der Briketts läßt sich noch dadurch verbessern, daß, wie dies einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, die organischen Feststoffe vor der Heißbrikettierung unter überatmosphärischem Dampfdruck zentrifugiert werden. Das Zentrifugieren ergibt eine Homogenisierung der zu brikettierenden Feststoffteilchen und erlaubt das Arbeiten mit vergleichsweise geringen Preßdrücken. Die Verpreßung zu Briketts wird hierbei vorzugsweise unter Drücken von 3000 bis 10 000 N/cm² vorgenommen.

26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165

- 6 -

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich dadurch wesentlich wirtschaftlicher gestalten, daß der von den organischen Feststoffen abgesaugte Dampf in einer Reinigungsstufe von Staubteilchen gereinigt wird und hierauf komprimiert wird und unter überatmosphärischem Druck den organischen Feststoffen zur Aufwärmung und Trocknung zugeführt wird. Auf diese Weise kann der Heißdampf im Kreislauf geführt werden und die für die erfindungsgemäße Aufwärmung auf die Briketttemperatur erforderliche Energie verringert werden. Vorzugsweise wird hierbei das in der Reinigungsstufe anfallende Wasser-Feststoffgemisch den organischen Feststoffen vor der Trocknung und Erhitzung zugeführt. Die Abtrennung des Wasser-Feststoffgemisches aus der Dampfphase hat eine Verringerung des Verschleißes des Dampfkompressors zur Folge und das Wasser-Feststoffgemisch kann in einfacher Weise in die Trocknungsstufe eingeschleust oder eingestoßen werden. Die Erhitzung und Trocknung der organischen Feststoffe erfolgt hierbei vorzugsweise unter Drücken bis zu 40 bar.

Zur Erzielung möglichst gleichbleibender Brikettqualitäten ist es vorteilhaft, wenn organische Feststoffe mit einer Korngröße von maximal 5 mm, eingesetzt werden. Eine Homogenisierung der Korngröße sowie eine Mobilisierung des Bitumens kann insbesondere durch die vorgeschlagene Zentrifugierung erzielt werden.

In Fällen, in welchen der Anteil an Bitumen bzw. Bitumbildnern der organischen Feststoffe nicht ausreicht, um eine hinreichende Plastizität bei der Erweichungstemperatur sicherzustellen, kann erfindungsgemäß vor dem Brikettieren, ein vorzugsweise auf 160 °C bis 420 °C erwärmtes Bindemittel-

24. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165

- 7 -

tel zugesetzt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, daß der Zusatz von Bindemitteln erst bei organischen Feststoffen erforderlich ist, welche sich bisher überhaupt nicht briktieren ließen. In jedem Fall jedoch können durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise organische Feststoffe ohne Bindemittelzusatz zu Briketts verpreßt werden, bei welchen nach den konventionellen Methoden bereits Bindemittel zugesetzt werden mußte.

Die organischen Feststoffe werden vorzugsweise über einen Zeitraum von wenigstens 5 sec. unter Preßdruck gehalten und vorzugsweise bereits während der Pressung gekühlt. Für die Aufrechterhaltung eines Preßdruckes von wenigstens 1 min. sind nicht alle gängigen Pressen geeignet. Dadurch, daß im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit relativ geringen Preßdrücken das Auslangen gefunden werden kann, ist es möglich, auch einfache Strangpressen einzusetzen.

Um zu verhindern, daß die Plastizität während des Verfahrens verloren geht, werden vorzugsweise die Feststoffe nach dem Erwärmen und vor dem Verpressen zu Briketts in jeder Stufe des Verfahrens auf Temperaturen von mindestens 100 °C gehalten.

Ein wesentlicher Vorteil der Heißbrikettierverfahren liegt in der Möglichkeit, bis zu etwa 70 % nicht verkokbare Kohle einsetzen zu können. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, unmittelbar anschließend an die Briktierung ohne Kühlung sofort eine Verkokung vorzunehmen.

26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165

- 8 -

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel näher erläutert.

Die beiliegende Zeichnung zeigt ein Flußdiagramm des erfundungsgemäßen Verfahrens.

Mit 1 ist eine Heißwasser- oder Heißdampftrocknungsstufe bezeichnet, welche eine nicht dargestellte unter Dampfdruck stehende Zentrifuge enthalten kann. Die Trocknung kann ohne weiteres mehrstufig durchgeführt werden. Aus den unter Druck stehenden Trocknungsstufen 1 wird das vorgetrocknete Material über eine Doppelschleuse 2; 3 in einen unter Unterdruck stehenden Reaktor 4 eingebracht. Aus diesem Reaktor 4 wird über ein Sauggebläse 5 und eine Leitung 6 der Dampf abgezogen, und das auf diese Weise entdampfte Produkt wird über eine Doppelschleuse 7; 8 der mit 9 bezeichneten Heißbrikettierung zugeführt. Der über die Leitung 6 abgezogene Dampf wird einer Reinigungsstufe 10 zugeführt, aus welcher am unteren Ende ein Wasser-Feststoffgemisch 11 über eine Leitung 12 abgezogen wird. Das Wasser-Feststoffgemisch wird an der Einführungsstelle 13 wiederum in die Trocknungsstufe 1 eingestoßen. Der gereinigte Dampf wird aus der Reinigungsstufe 10 über eine Leitung 14 abgezogen und durch einen Kompressor 15 auf den Betriebsdruck der Trocknungsstufe 1 komprimiert. Der komprimierte Dampf wird über die Leitung 16 in die Trocknungsstufe 1 zurückgeführt. Über eine Leitung 17 kann erforderlichenfalls aus einem Behälter 18 Bitumen dem in der Heißbrikettierung 9 zu verarbeitenden Material zugesetzt werden. Der Behälter 18 kann hierbei in nicht dargestellter Weise, beispielsweise durch den Prozeßdampf, vor-

26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165

- 9 -

wärmt werden, um Bitumen auf die Brikettiertemperatur vorzuwärmen.

26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165

- 10 -

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Heißbrikettieren von organischen Feststoffen, insbesondere von Braun- oder Steinkohle, bei welchem die organischen Feststoffe unter den Bedingungen einer Trocknung durch Heißwasser und/oder Dampf unter überatmosphärischem Druck auf Temperaturen von über 160 °C erwärmt werden und hierauf nach dem Ausschleusen und Abtrennen des Dampfes unmittelbar anschließend unter Aufrechterhalten oder Einstellen einer Temperatur von über 160 °C zu Briketts verpreßt werden, gekennzeichnet dadurch, daß die organischen Feststoffe nach dem Ausschleusen und vor dem Verpressen zu Briketts unter Unterdruck gesetzt werden, wobei der Dampf durch Absaugen abgetrennt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der von den organischen Feststoffen abgesaugte Dampf in einer Reinigungsstufe von Staubteilchen gereinigt wird und hierauf komprimiert wird und unter überatmosphärischem Druck den organischen Feststoffen zur Aufwärmung und Trocknung zugeführt wird.
3. Verfahren nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das in der Reinigungsstufe anfallende Wasser-Feststoffgemisch den organischen Feststoffen vor der Trocknung und Erhitzung zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Punkte 1, 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß der bei der Ausschleusung der organi-

26. 2. 81

AP C 10 L/225 165

58 314 18

225165 - 11 -

schen Feststoffe nach dem Abtrennen des Dampfes eingetretene Temperaturverlust erforderlichenfalls durch Aufheizen der organischen Feststoffteilchen in einer Wirbelschicht mit heißen Gasen oder Heißdampf kompensiert wird, und die Temperatur der Feststoffe auf 160 °C bis 420 °C eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Erhitzung und Trocknung unter Drücken bis zu 40 bar vorgenommen wird.
6. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß organische Feststoffe mit einer Korngröße von maximal 5 mm eingesetzt werden.
7. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß vor dem Brikettieren vorzugsweise auf 160 °C bis 420 °C erwärmte Bindemittel zugesetzt werden.
8. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die organischen Feststoffe vor der Heißbrikettierung unter überatmosphärischem Dampfdruck erhitzt und zentrifugiert werden.
9. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Verpressung zu Briketts unter Drücken von 3 000 bis 10 000 N/cm² vorgenommen wird.

