

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 293 677 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.03.93**

(51) Int. Cl.⁵: **F23K 1/02**

(21) Anmeldenummer: **88108002.2**

(22) Anmeldetag: **19.05.88**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Kohle-Wasser-Mischung für die Verbrennung in einer Wirbelschichtfeuerung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

(30) Priorität: **03.06.87 DE 3718568**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.88 Patentblatt 88/49

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.03.93 Patentblatt 93/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 223 573
WO-A-84/03297
WO-A-85/01060
DE-A- 3 100 322
US-A- 4 397 561

(73) Patentinhaber: **L. & C. Steinmüller GmbH**
Postfach 10 08 55/10 08 65 Fabrikstrasse 1
W-5270 Gummersbach 1(DE)

(72) Erfinder: **Markus, Eugen**
Lohhagen 12
W-5882 Meinerzhagen 2(DE)
Erfinder: **Steven, Hubert**
Beethovenstrasse 15
W-5270 Gummersbach 1(DE)
Erfinder: **Croonenbrock, Raimund, Dr.**
Hermann-Löns-Weg 16
W-5250 Engelskirchen(DE)

(74) Vertreter: **Carstens, Wilhelm, Dipl.-Phys.**
L. & C. Steinmüller GmbH Patentabteilung
Postfach 10 08 55/10 08 65
W-5270 Gummersbach 1 (DE)

EP 0 293 677 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Kohle-Wasser-Mischung für die Verbrennung in einer Wirbelschichtfeuerung, insbesondere in einer druckaufgeladenen Wirbelschichtfeuerung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus dem Prospekt "Das Heizkraftwerk der RWTH Aachen", Januar 1987, insbesondere Innenseite des Deckblattes, Fig. 1a und S. 13, Fig. 1b ist ein solches Verfahren bekannt, bei dem die Kohle unter Zugabe von Wasser und Kalk als schwefeleinbindendes Mittel vorgemischt und in einem Mischer nachgemischt werden. Die so erstellte Mischung wird über eine Dickstoffpumpe der Wirbelschichtfeuerung zugeführt. Die auf S. 4 angesprochene Auslegungskohle mit einem Kornanteil von 22 Gew.-% < 1 mm konnte nicht immer angeliefert werden.

Die Kohle ist im Anlieferungszustand eine gebrochene Rohkohle. Während der Vormischung und der Nachmischung wird ein Feinkornanteil von der gebrochenen Rohkohle abgerieben. Die hydraulische Förderbarkeit von Kohle-Wasser-Suspensionen ist insbesondere bei mit Brennern gefeuerten Feuerungsanlagen bekannt. Die dort verwendeten Kohle-Wasser-Suspensionen zeichnen sich durch einen sehr großen Anteil an feinen Kohlepartikeln, ein relativ kleines Maximalkorn von z.B. 2mm und einen großen Wasseranteil aus. Für die Belange der Wirbelschichtfeuerungen sind die Korndurchmesser der für Brenner geeigneten Suspensionen jedoch zu klein. Insbesondere bei Wirbelschichtfeuerungen sind wesentlich grobere Körnungen erforderlich, um die Verweilzeit der Kohle im Feuerraum, den Ausbrand und die Rauchgasemission optimieren zu können. Darüberhinaus mindert ein zu großer Wasseranteil den Heizwert des Brennstoffes und damit den Wirkungsgrad der Feuerungsanlage.

Andererseits wird bei der hydraulischen Förderung der Kohle-Wasser-Mischung mit Pumpen, insbesondere Dickstoffpumpen, über den Druck das Fördergut verdichtet, d.h. die Kornlücken werden vermindert und das an die Feinanteile gebundene Wasser mit diesen an die Wandungen der für die Förderung vorgesehenen Leitungen gedrückt. Diese Feinanteile bilden zusammen mit Wasser einen Schmierfilm an den Gleitflächen. Es ist davon auszugehen, daß ohne diesen Mechanismus eine Förderung durch die Rohrleitungen in den erforderlichen Längen nicht durchführbar ist. Somit entstehen bei der hydraulischen Förderung von vorgebrochener Rohkohle mit geringen Wasserzusätzen über Dickstoffpumpen, vorzugsweise Kolbenpumpen und Rohrleitungen, erhebliche Schwierigkeiten. Es muß also davon ausgegangen werden, daß der Wasseranspruch eines Haufwerkes aus Kohle zur Bildung eines mit Pumpen förderbaren Gemisches von der Kornzusammensetzung bzw. von dem Lückenvolumen zwischen den Kohlekörnern abhängig ist. Zumindest sind zur Bindung des für die Förderung notwendigen Wassers in gezielter Weise mehlig Feinanteile im Kornspektrum notwendig. Es scheint weiterhin so zu sein, daß ein gewisser Anteil mittelgroßer Körnungen von Vorteil ist, um das Lückenvolumen in dem Haufwerk von vorn herein gering zu halten.

Aus der WO 84/03297 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kohle-Wasser-Gemisches als möglichen Brennstoffersatz für eine Ölfeuerung bekannt. Eine aus Grobkohle fein ausgemahlene Feststoffphase wird unter Zusatz von Wasser und Dispergiermitteln zu einer Fertigmischung aufgearbeitet. Hierbei sollen 20-50 Gew.-% eine mittlere Teilchengröße von 0,05-40 μ haben. Ein solcher Brennstoff ist für die Verbrennung in einer Wirbelschichtfeuerung nicht geeignet. Weiterhin werden bei der bekannten Verfahrensführung Additive zugesetzt, um eine für den Transport geeignete stabile Kohlemischung zu erzielen. Es findet sich kein Hinweis darauf, daß die Feuerung in der das Kohle-Wasser-Gemisch verbrannt werden soll, entschwefelt wird.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Kohle-Wasser-Mischung der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem hydraulische Förderung durch die Pumpen gewährleistet ist, ohne zugleich den Wasseranteil in der Kohle-Wasser-Mischung zu groß werden zu lassen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der ersten Mischstufe die Mischung so erfolgt, daß im wesentlichen allein in der ersten Mischstufe der für den hydraulischen Transport erforderliche Feinanteil erzeugt wird, und die Viskosität der in der zweiten Mischstufe vorhandenen Mischung erfaßt und in Abhängigkeit von der gemessenen Viskosität der Mischung in der zweiten Mischstufe zusätzlich Wasser zugesetzt wird und/oder der Mischvorgang in der ersten Mischstufe zur Veränderung des Feinkornanteils verändert wird, in dem die Verweilzeit der Kohle in dieser Mischstufe und/oder der Füllgrad der ersten Mischstufe verändert wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also der Mischvorgang in der ersten Mischstufe so betrieben, daß der der vorgebrochenen Kohle fehlende mehlig Anteil, der für den hydraulischen Transport erforderlich ist, von der gebrochenen Kohle abgerieben wird.

Nach Überführung der Mischung aus der ersten Mischstufe in die zweite Mischstufe wird deren Viskosität erfaßt. Weist die in der zweiten Mischstufe vorhandene Mischung einen ausreichenden Feinkornanteil auf, so kann alleine durch Restwasserzugabe die für die nachgeschaltete Pumpe notwendige

Viskosität bzw. hydraulische Förderbarkeit erreicht werden. Bei nicht ausreichendem Feinkornanteil muß der Mischvorgang in der ersten Stufe derart verändert werden, daß dort eine Veränderung der Feinkornproduktion, insbesondere eine Erhöhung der Feinkornproduktion, erfolgt. Mit anderen Worten:

In der zweiten Mischstufe ist das bestimmende Merkmal nicht der Wassergehalt der in ihr vorhandenen

5 Kohle-Wasser-Mischung, sondern deren hydraulische Förderbarkeit oder Viskosität. Ausgehend von einer in der ersten Mischstufe angestrebten und für die hydraulische Förderung grundsätzlich geeigneten Körnungsverteilung, die durch den Abriebeffekt der ersten Mischstufe eingestellt ist, wird also die für den Pumpvorgang erforderliche Viskosität des Fördergutes über die unabhängige Wasserzugabe in der zweiten Mischstufe geregelt.

10 Die Viskosität wird selbstverständlich auch durch ein zugegebenes feinteiliges schwefeleinbindendes Additiv bestimmt, so daß bei Erfassung der Viskosität im zweiten Mischbehälter der Einfluß des schwefeleinbindenden Additivs auf den Pumpvorgang mit berücksichtigt wird. Vorzugsweise erfolgt der dosierte Zusatz des schwefeleinbindenden Additivs in der ersten Stufe.

Die Einstellung der Erzeugung des Feinkornanteiles in der ersten Mischstufe kann durch die Verweilzeit 15 der Kohle in dieser Mischstufe (Änderung der Drehzahl der Mischeinrichtungen in dieser Stufe, Veränderungen des Wirkungsgrades der Mischeinrichtungen) und/oder durch die Veränderung des Füllgrades der ersten Mischstufe erreicht werden. Selbstverständlich kann auch die Durchlaufgeschwindigkeit bei konstanter Drehzahl des Antriebes alleine durch die Verstellung der Mischeinrichtungen verändert werden. Wenn z.B. in der ersten Mischstufe ein Zwei-Wellen-Rührarm-Mischer verwendet wird, kann durch die Verstellung 20 der Rührarme die Durchlaufgeschwindigkeit verändert werden. Eine Veränderung des Füllgrades kann z.B. durch Verstellung eines Überlaufwehres erreicht werden. Mühlen kommen als erste Mischstufe nicht in Frage, weil der darin produzierte Feinkornanteil zu hoch ist. Bei Brechern kann das Zusatzwasser nicht während des Brechvorganges zugegeben werden.

Auf einfache Weise kann die Viskosität der Mischung in der zweiten Mischstufe durch fortlaufende 25 Messung des Mischwiderstandes an den den Mischvorgang in der zweiten Stufe bewirkenden Mischeinrichtungen erfaßt werden. z.B. Kann die Viskosität aus dem Rührwiderstand von Mischerwellen abgeleitet werden, der als Drehmoment registriert wird.

Eine besonders wirtschaftliche Verfahrensführung wird erreicht, wenn die erste Mischstufe diskontinuierlich betrieben und die zweite Mischstufe fortlaufend betrieben wird. Durch den diskontinuierlichen Betrieb 30 kann die Verweilzeit auf einfache Weise verändert werden, während die zweite Mischstufe mit einem größeren Mischvolumen betrieben wird, das bezogen auf die Feuerung zugleich als Ausgleichsvolumen dient.

Die Erfindung richtet sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Sie geht aus von einer Vorrichtung mit einem Kohlebunker, einer diesem nachgeschalteten Dosiereinrichtung, einer ersten Mischvorrichtung mit einer in einem ersten Mischbehälter angeordneten angetriebenen 35 ersten Mischeinrichtung und einer Wasserzufuhr und mit einer zweiten Mischvorrichtung mit einer in einem größeren zweiten Mischbehälter angeordneten angetriebenen zweiten Mischeinrichtung.

Bei dieser ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Drehmoment des Antriebs der Mischeinrichtung der zweiten Mischvorrichtung, die mit einer unabhängigen Wasserzufuhr versehen ist, über ein Drehmomentmeßgerät erfaßbar ist, und daß die Wasserzufuhr zum zweiten Mischbehälter in Abhängigkeit von dem 40 Drehmoment des Antriebs der zweiten Mischeinrichtung veränderbar ist, und daß der Antrieb der ersten Mischeinrichtung und/oder deren Arbeitsstellung und/oder Füllgrad des ersten Behälters in Abhängigkeit von dem Drehmoment des Antriebs der zweiten Mischeinrichtung veränderbar sind.

Der Füllgrad des ersten Behälters wird durch die Zufuhr von Kohle und ggfl. Additiv und die 45 Wasserzufuhr bestimmt.

Der zweite Mischbehälter weist vorzugsweise eine Füllstandsanzeige, weiter bevorzugt eine Min.-Max.-Anzeige auf, und ihm ist in vorteilhafter Weise eine Wägeeinrichtung zugeordnet.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figur näher erläutert werden.

Über einen von einem Antrieb (1) angetriebenen Zuteiler (2) wird vorgebrochene Rohkohle in einen 50 Vormischer (3) eingebracht, der im wesentlichen aus einem Mischbehälter (3a) und einer in diesem Behälter angeordneten Mischeinrichtung (3b) besteht. Die Mischeinrichtung (3b) wird von einem Antrieb (4) angetrieben, und der Füllgrad des Mischbehälters (3a) wird von einem durch einen Antrieb (5) verstellbaren und in der Figur nur schematisch dargestellten Überlaufwehr (6) bestimmt. (In der Fig. ist der Vormischer als Ein-Wellen-Mischer mit einer Welle (3b') und daran befestigten Rührarmen (3b'') dargestellt. Es können 55 auch andere Mischeinrichtungen zum Einsatz kommen, z.B. Zwei-Wellen-Mischer.)

Dem Mischbehälter kann über ein ansteuerbares Ventil (7) Wasser zugeführt werden. Weiterhin kann über einen durch einen Antrieb (8) angetriebenen Zuteiler (9) ein schwefeleinbindendes Additiv in den Vormischer eingebracht werden, wie z.B. Kalk, Kalkstein, Dolomit oder dergleichen.

Auslaßseitig ist der Vormischer (3) mit einem Nachmischer (10) verbunden, der im wesentlichen aus einem Mischbehälter (10a), dessen Volumen größer ist als das Behältervolumen des Mischbehälters (3a), und einem Rührwerk (10b) besteht, das von einem Antrieb (11) über eine Welle (12) angetrieben ist.

Der Welle (12) ist ein Drehmomentaufnehmer (13) zugeordnet, mit dem der Rührwiderstand der Mischung in dem Mischbehälter (10a) erfaßt werden kann.

Dem Mischbehälter (10a) ist ein Füllstandsmesser (14) für die Erfassung einer minimalen und maximalen Lage des Mischungspegelstandes im Behälter (10a) zugeordnet. Weiterhin ist der Behälter (10a) über an sich bekannte Wägeeinrichtungen (15) am nicht gezeigten Vorrichtungsrahmen abgestützt.

Dem Behälter (10a) kann über ein ansteuerbares Ventil (7') Wasser zugeführt werden.

Aus dem Behälter (10a) wird über eine Dickstoffpumpe (16) fortlaufend eine Kohle-Wasser-Mischung abgezogen und der Wirbelschichtfeuerungsanlage (17) zugeführt.

Die Antriebe (1), (8) und (4), sowie die Ventile (7) und (7') und das Drehmomentmeßgerät (13), das Füllstandsmesser (14) und die Wägeeinrichtung (15) sind mit einer Steuer- und Regeleinheit (18) verbunden, die weiterhin mit dem Verstellantrieb (5) des Überlaufwehres (6) verbunden ist.

Bei Betrieb der Vorrichtung werden die Antriebe (1) und (8) der Zuteiler (2) bzw. (9), sowie das Ventil (7) so angesteuert, daß in den Mischbehälter (3a) vorgebrochene Kohle, Additiv und Wasser in vorgegebener Menge einströmt. Gleichzeitig wird der Antrieb (4) erregt.

Die Parameter des Mischvorganges, wie Verweilzeit im Mischbehälter (3a), Drehzahl des Antriebes (4), Füllgrad, sind so eingestellt, daß während des Mischvorganges der gewünschte Abrieb an Feinkornanteil erfolgt. Nach vorgegebener Verweilzeit wird die Mischung aus dem Mischbehälter (3a) in den Mischbehälter (10a) überführt. Es wird davon ausgegangen, daß der Mischbehälter schon so weit gefüllt ist, daß der Pegel der Mischung im zweiten Behälter sich zwischen den Min.- und Max.-Höhen befindet. Die Min.-Höhe ist so gewählt, daß das Rührwerk (10b) stets in der Mischung eingetaucht ist. Durch sein großes Volumen wirkt der Behälter (10a) als vergleichmäßigender Ausgleichsbehälter für die jeweils aus dem Vormischer zugeführte fertige Charge.

Da das Rührwerk (10b) in die Mischung in dem Behälter (10a) eingetaucht ist, ist das von dem Drehmomentaufnehmer (13) erfaßte Drehmoment ein Maß für die Viskosität der Mischung. Entspricht die Viskosität einem vorgegebenen Wert, so öffnet das Steuer- und Regelgerät nur noch das Zusatzwasserventil (7') und läßt so viel Zusatzwasser einströmen, daß die aus dem Behälter (10a) abgezogene Mischung die für den Pump- und Fördervorgang durch die Pumpe (16) und die zur Wirbelschichtfeuerungsanlage (17) führende Leitung oder Leitungen erforderliche Viskosität aufweist.

Bei nicht ausreichendem Feinkornanteil wird über die Wasserzugabe in sinnvoller Menge in den Behälter (10a) die für die Pumpe und für die Rohrleitungen erforderliche Viskosität bzw. hydraulische Förderbarkeit nicht erreicht, d.h. der Mischvorgang im Vormischer (3) muß so verändert werden, daß dort die erforderliche Feinkornproduktion stattfindet. Zu diesem Zwecke kann das Steuer- und Regelgerät die Verweilzeit der Vormischung im Mischbehälter (3a) verändern. Da der Füllgrad auch ein die Feinkornproduktion beeinflussender Parameter ist, kann dieser durch Anheben oder Absenken des Überlaufwehres (6) beeinflußt werden. Auch sind Mischeinrichtungen denkbar, bei denen die Arbeitsstellung der Rührarme (3b'') veränderbar ist. Auch kann das Steuer- und Regelgerät (18) die Zugabe von Kohle und davon abhängig die Zugabe von Additiv und die Zuleitung von Wasser über das Ventil (7) steuern.

Die Wägeeinrichtung (15) dient dazu, um beim Vollfahren oder Leerfahren des Behälters (10a) bei Inbetriebnahme oder Außerbetriebnahme der Feuerung eine Steuergröße zu haben, da bei diesen Betriebszuständen das Rührwerk nicht mehr vollständig in die Mischung im Behälter (10a) eingetaucht ist. Es wäre hier auch möglich, anstelle einer Wägeeinrichtung ein zwischen 0 und Max. messendes Füllstandsmesser vorzusehen. Diese Meßgröße dient als Korrekturgröße für die Relation zwischen gemessenem Drehmoment und Wasserzugabe.

Zusammenfassend ist für die vorliegende Erfindung wichtig, daß die erforderliche Feinkornproduktion im Vormischer (3) stattfindet, dessen Betriebs- und Konstruktionsparameter entsprechend auszulegen sind. Z.B. wird der Antrieb (4) mit einer wesentlich höheren Drehzahl arbeiten als der Antrieb (11).

Hierzu die nachfolgende Tabelle:

T 1

Gew.-% bezogen auf die jeweils vorhandene Mischung

Produkt	Fraktionen	Wassergehalt
Rohkohle	0-30 mm mit 1-9 Gew.-% < 1mm, vorzugsweise 5 Gew.-% < 1mm	3-15 Gew.-%, vorzugsweise 5-12 Gew.-%, wiederrum bevorzugt 5 Gew.-%
nach erster Mischein- richtung	0-30 mm mit 30 Gew.-% < 1mm, vorzugsweise 10 Gew.-% < 1mm	≤ 20 Gew.-%, vorzugsweise ≤ 10 Gew.-%
nach zweiter Mischein- richtung	0-30 mm mit 30 Gew.-% < 1mm, vorzugsweise 10 Gew.-% < 1mm	≤ 30 Gew.-%, vorzugsweise 12-20 Gew.-%

55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Kohle-Wasser-Mischung für die Verbrennung in einer Wirbelschichtfeuerung, insbesondere in einer druckaufgeladenen Wirbelschichtfeuerung, bei dem dosiert zugeführte

gebrochene Rohkohle in einer ersten Stufe, die aus einer Mischvorrichtung mit einer in einem Mischbehälter angeordneten angetriebenen Mischeinrichtung besteht, mit Wasser vorgemischt und die in der ersten Stufe erhaltene Mischung in einer zweiten Mischstufe nachgemischt wird, wobei während der Mischung Feinkornanteil von der gebrochenen Rohkohle abgerieben wird, und schwefeleinbindendes Additiv dosiert zugesetzt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der ersten Mischstufe die Mischung so erfolgt, daß im wesentlichen allein in der ersten Mischstufe der für den hydraulischen Transport erforderliche Feinanteil erzeugt wird, und die Viskosität der in der zweiten Mischstufe vorhandenen Mischung erfaßt und in Abhängigkeit von der gemessenen Viskosität der Mischung in der zweiten Mischstufe zusätzlich Wasser zugesetzt wird und/oder der Mischvorgang in der ersten Mischstufe zur Veränderung des Feinkornanteils verändert wird, in dem die Verweilzeit der Kohle in dieser Mischstufe und/oder der Füllgrad der ersten Mischstufe verändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Viskosität der Mischung in der zweiten Mischstufe durch fortlaufende Messung des Mischwiderstandes an den den Mischvorgang in der zweiten Stufe bewirkenden Mischeinrichtungen erfaßt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die erste Mischstufe diskontinuierlich und die zweite Mischstufe fortlaufend betrieben wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 3 mit einem Kohlebunker, einer diesem nachgeschalteten Dosiereinrichtung, einer ersten Mischvorrichtung mit einer in einem ersten Mischbehälter angeordneten angetriebenen ersten Mischeinrichtung und einer Wasserzufuhr und mit einer zweiten Mischvorrichtung mit einer in einem größeren zweiten Mischbehälter angeordneten angetriebenen zweiten Mischeinrichtung,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Drehmoment des Antriebs (11) der Mischeinrichtung (10b) der zweiten Mischvorrichtung (10), die mit einer unabhängigen Wasserzufuhr (7') versehen ist, über ein Drehmomentmeßgerät (13) erfaßbar ist, und

daß die Wasserzufuhr (7') zum zweiten Mischbehälter (10a) in Abhängigkeit von dem Drehmoment des Antriebs (11) der zweiten Mischeinrichtung (10) veränderbar ist, und

daß der Antrieb (4) der ersten Mischeinrichtung (3b), und/oder deren Arbeitsstellung, und/oder der Füllgrad des ersten Behälters (3a) in Abhängigkeit von dem Drehmoment des Antriebs (11) der zweiten Mischeinrichtung (10) veränderbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der zweite Mischbehälter (10a) eine Füllstandsanzeige (14), bevorzugt eine Min.-Max.-Anzeige aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß dem zweiten Mischbehälter (10a) eine Wägeeinrichtung (15) zugeordnet ist.

Claims

1. Method of producing a coal-water-mixture for the combustion in a fluidized bed combustion unit, especially a pressurized fluidized bed combustion unit, with which a metered quantity of crushed raw coal is premixed with water in a first stage, which comprises mixing means disposed in a mixing hopper, and with which the mixture obtained in the first mixing stage is final mixed in a second mixing stage, during the mixture fine grain-size coal fraction being rubbed-off from said crushed raw coal, and with which a sulphur binding additive is added in a controlled manner,

characterized in that in the first mixing stage the mixing is performed in such a manner that essentially entirely in the first mixing stage the fine grain-size coal fraction required for hydraulic transport is generated, and in that the viscosity of the mixture present in the second mixing stage is determined and as a function of the determined viscosity additional water is added and/or the mixing process in the first mixing stage is altered to thereby alter the fine grain-size fraction by varying the retention time of the coal in this mixing stage and/or the filling level of the first mixing stage is varied.

2. The method according to claim 1, characterized in that the viscosity of the mixture in the second mixing stage is determined by

continuously measuring the mixing resistance of the mixing mechanism means that effect the mixing process in the second stage.

3. The method according to claim 1 or 2,
5 characterized in that the first mixing stage is operated in a discontinuous manner and the second mixing stage is operated in a continuous manner.
4. Apparatus for performing the process according to one of the claims 1 - 3 with a coal bin, a metering feed mechanism connected to the coal bin, a first mixing device with driven first mixing means
10 disposed in a first mixing hopper and a second mixing device with driven second mixing means disposed in a bigger second mixing hopper,
characterized in that the torque of the drive (11) of the mixing means (10b) of the second mixing device (10), which is provided with an independent water supply (7') is measured by a torque measuring device (13) and in that the water supply (7') to the second mixing hopper (10a) is variable as a function
15 of the torque of the drive (11) of the second mixing means (10) and in that the drive (4) of the first mixing means (3b) and/or the operating position of the mixing means and/or the filling level of the first hopper (3a) are variable in dependency on the torque of the drive (11) of the second mixing means (10).
- 20 5. The apparatus according to claim 4,
characterized in that the second mixing hopper (10a) is provided with a filling state indicator (14), preferably a Min.-Max. indicator.
6. The apparatus according to claim 4 or 5,
25 characterized in that a weighing mechanism means (15) is associated with said second mixing hopper (10a).

Revendications

- 30 1. Procédé de préparation d'un mélange charbon-eau destiné à la combustion dans un foyer à couche fluidisée, notamment dans un foyer à couche fluidisée maintenu sous pression, selon lequel un charbon brut broyé, introduit d'une manière dosée, est prémélangé avec de l'eau dans un premier étage, qui est constitué d'un dispositif de mélange comportant un moyen de mélange entraîné et disposé dans un
35 récipient de mélange, et le mélange obtenu dans le premier étage fait l'objet d'un mélange principal dans un second étage de mélange, tandis que, pendant le mélange, une fraction de fines est séparée, par frottement, du charbon brut broyé et un additif liant le soufre est ajouté d'une manière dosée,
caractérisé en ce que, dans le premier étage de mélange, le mélange est effectué de façon telle que la proportion de fines nécessaire pour le transport hydraulique soit produite essentiellement uniquement dans le premier étage de mélange et en ce qu'on mesure la viscosité du mélange présent
40 dans le second étage de mélange, on ajoute dans le second étage de mélange un supplément d'eau fonction de la viscosité mesurée du mélange et/ou on modifie l'opération de mélange dans le premier étage de mélange de façon à modifier la proportion de fines, en modifiant le temps de séjour du charbon dans ce premier étage de mélange et/ou le degré de remplissage de ce premier étage de mélange.
- 45 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la viscosité du mélange dans le second étage de mélange est relevée par mesure continue de la résistance au mélange dans les moyens de mélange effectuant l'opération de mélange dans le second étage.
- 50 3. Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en qu'on fait fonctionner le premier étage de mélange d'une manière discontinue et le second étage de mélange d'une manière continue.
4. Installation de mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, comprenant un silo à charbon, un dispositif de dosage, monté en aval de ce silo, un premier dispositif de mélange,
55 comportant un premier moyen de mélange, entraîné et disposé dans un premier récipient de mélange, et une alimentation en eau, et un second dispositif de mélange comportant un second moyen de mélange entraîné et disposé dans un second récipient de mélange de plus grandes dimensions,
caractérisée en ce que

le couple de l'entraînement (11) du moyen de mélange (10b) du second dispositif de mélange (10), qui est pourvu d'une alimentation indépendante (7') en eau, est mesurable à l'aide d'un appareil de mesure de couple (13),

en ce que l'alimentation (7') en eau du second récipient de mélange (10a) est modifiable en fonction du couple de l'entraînement (11) du second moyen de mélange (10) et

en ce que l'entraînement (4) du premier moyen de mélange (3b) et/ou la position de travail de ce dernier et/ou le degré de remplissage du premier récipient (3a) sont modifiables en fonction du couple de l'entraînement (11) du second moyen de mélange (10).

5. Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le second récipient de mélange (10a) comporte un indicateur de niveau de remplissage (14), de préférence un indicateur de minimum et maximum.

6. Installation suivant la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce qu'un moyen de pesée (15) est associé au second récipient de mélange (10a).

