

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 608 691 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94100217.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F23K 1/00, F23K 3/02, F23C 1/00**

(22) Anmeldetag: **08.01.94**

(30) Priorität: **29.01.93 DE 4302430**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.94 Patentblatt 94/31

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(71) Anmelder: **DKM DEUTSCHE KOHLE MARKETING GmbH**
22, Silberstrasse
D-44137 Dortmund(DE)

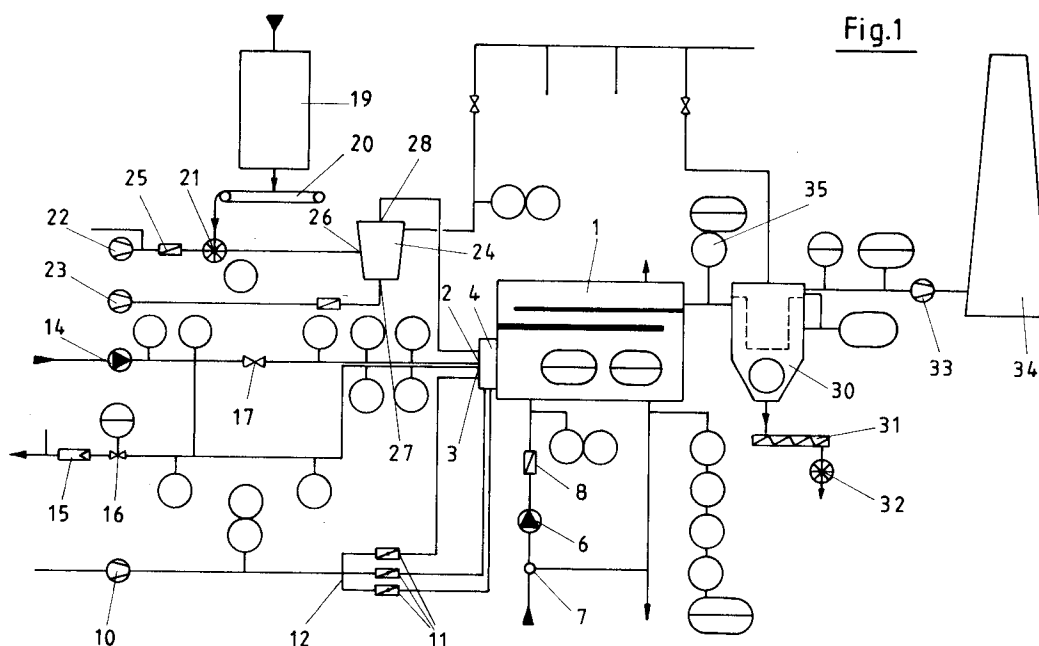
(72) Erfinder: **Wolter, Udo, Dipl.-Ing.**
Julie-Postel-Strasse 78
D-45699 Herten(DE)

(74) Vertreter: **Schulte, Jörg, Dipl.-Ing.**
Hauptstrasse 2
D-45219 Essen (DE)

(54) Verfahren zur Energiegewinnung aus festen Brennstoffen und Kombibrenner.

(57) Zur Leistungsregelung eines Kombibrenners (2,3,4) ist eine entsprechende Regelung über die Regelung einer Sichertermühle (24) vorgesehen. Das Rohprodukt wird der Sichertermühle (24) zugeführt, wo es gemeinsam und ungetrocknet auf Staubfeinheit gemahlen und dann pneumatisch zum Staubbrenner

(4) gefördert wird. Die Öl-flamme dient nur zum Zünden und schaltet nach kurzer Zeit wieder ab, so daß der Staubbrenner (4) insgesamt über die Müh-lendurchsatzleistung leistungsgeregt betrieben werden kann.



EP 0 608 691 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Energiegewinnung durch Verbrennen von festen Brennstoffen wie Steinkohle, die aufgemahlen und dann in der Flamme eines Brenners im Kessel verbrannt wird. Die Erfindung betrifft außerdem einen Kombibrenner mit einem Kessel, der sowohl mit einem Öl-/Gasbrenner wie einem Staubbrenner ausgerüstet ist, wobei die Feststoffbrenngutzufuhr ebenso wie Öl- oder Gaszufuhr automatisch geregelt und eine Festbrennstoffaufbereitung und automatisierte Zufuhr vorgesehen sind zur Durchführung des Verfahrens.

Sogenannte Kohlenstaubfeuerungen sind bekannt. Die mit Kohlenstaub beladene Luft wird durch ein Gebläse zu den Brennern befördert, durch die hindurch sie oben oder an den Seiten in den Kessel eingeblasen wird. Zweitluft wird durch besondere Öffnungen bzw. am Brenner entlang zugeführt, so daß möglichst heftige Wirbel entstehen. Nachteilig bei diesen bekannten Feuerungen ist, daß sie in der Regelung schwerfällig und bezüglich der Qualität der Kohle empfindlich sind. Nachteilig ist außerdem, daß der durch die Verbrennung des Kohlenstaubes entstehende feinkörnige Staub insbesondere bei liegenden Rohrkesseln teilweise im Kessel verbleibt, so daß er eine Behinderung darstellt. Hauptproblem ist aber bei derartigen Brennern die Leistungsregelung, weil derartige mit Kohlenstaub betriebene Brenner nicht ohne weiteres in der Leistung reduziert werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine möglichst dem Bedarf anpaßbare Leistungsregelung bei geringstmöglichem Schadstoffausstoß zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rohprodukt dosiert und gleichmäßig in eine Sichter-mühle gefördert wird, wo es ungetrocknet zusammen mit Kalkstein auf Staubleinheit gemahlen und dann nach dem Austragen über die Mühlenluft pneumatisch zum Staubbrenner und in den Kessel transportiert wird, daß die Brennstoffversorgung der elektrisch gezündeten Öl- oder Gasflamme nach einem Anlauf von wenigen Sekunden abgestellt und nur bei Störungen im Feststoffbereich automatisch wieder eingeschaltet wird und daß der Staubbrenner über die Mühlen-durchsatzleistung leistungsgeregt wird.

Ein derartiges Verfahren ermöglicht den Betrieb derartiger Kohlenstaubkessel eng an den Bedarf angepaßt. Durch die Änderung der Mühlen-durchsatzleistung in der vorgesehenen Form wird bei kleinerer Leistung eine höhere Zerkleinerung und bei höherer Leistung eine geringere Zerkleinerung bewirkt, wodurch automatisch auch die Leistung des Brenners angepaßt wird, d. h. reduziert oder auch gesteigert wird. Darüber hinaus ist überraschend eine niedrige NO_x -Emission zu erreichen, weil durch den Einsatz der geringen Mühlenluft

eine hohe Beladung im Brennstaubeintritt des Brenners erreicht werden kann. Schließlich erfolgt eine gute Entschwefelung, weil aufgrund der hohen Mahlfineinheit eine die Einbindung des Schwefels in die Asche sichernde Flammengestaltung erreicht wird.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß regelungstechnisch eine der Feuerungsleistung entsprechende optimale O_2 -Konzentration gefahren wird, wodurch schwankende Qualitäten im Festbrennstoff ausgeglichen werden. Damit wird auch in diesem Bereich eine Anpassung des Betriebes an äußere Gegebenheiten möglich.

Weiter oben ist bereits erläutert worden, daß eine Einbindung des Schwefels in die Flugasche durch die hohe Mahlfineinheit möglich ist, wobei mit der Kohle gleichzeitig Kalkstein zerkleinert und damit in die Feuerung eingetragen wird. Gemäß der Erfindung ist nun vorgesehen, daß Rohprodukt und Kalkstein gemeinsam auf $< 63 \mu\text{m}$ zerkleinert werden. Eine solche Mahlfineinheit ist mit geeigneten Mühlen erreichbar, wobei sich hier eine Sichter-mühle als besonders zweckmäßig herausgestellt hat, wobei vorteilhaft ist, daß die Grenze von $63 \mu\text{m}$ sicher eingehalten werden kann. Aufgrund dieser hohen Mahlfineinheit ist es möglich, absorptive Reaktionen mineralischer Bestandteile zu erzeugen, die eine optimale Schwefeleinbindung sicherstellen. Der in die Mühle integrierte Sichter ermöglicht es, nur einen geringen Anteil Brennstaub größeren Durchmessers zu erzeugen, weil dies durch entsprechende Auslegung der Mühle erreicht werden kann. Aufgrund der großen Oberfläche des erzeugten Staubes trocknen die Kohlenpartikel durch Ablösen der feuchten Bestandteile und entgasen, während sie die Flamme passieren. Damit wird ein Aktivkoks erzeugt, der z.B. SO_2 absorbiert.

Eine besonders günstige Zerkleinerung und die weiter oben geschilderte Verringerung des Anteiles des Brennstoffes mit größerem Durchmesser wird insbesondere erfindungsgemäß eingehalten, wenn das Rohprodukt und der Kalkstein prallzerkleinert, vorzugsweise zweistufig prallzerkleinert werden. Diese doppelte Prallzerkleinerung wird dadurch erreicht, daß die Kohlekörner zunächst auf die rotierenden Leisten der Mühlen prallen, um von diesen gegen die Wandung der Mühle geschleudert zu werden, wo sie ein weiteres Mal auf Zerkleinerung beansprucht werden.

Zur Regelung des Kessels ist es möglich, bei Erreichen einer maximal zulässigen Rauchgastemperatur am Kesselende die Feuerungsleistung des Brenners insgesamt über die Rauchgastemperatur zu regeln. Damit wird sichergestellt, daß die maximal zulässige Gastemperatur für die nachgeschaltete Filteranlage und/oder die maximal zulässige Feuerungsleistung bei unbeabsichtigt höherem

Heizwert des Einsatzbrennstoffes nicht überschritten werden. Dieses Verfahren bringt also gleichzeitig eine zusätzliche Sicherung der Anlage selbst.

Insbesondere bei liegenden Rohrkesseln treten wie schon erwähnt Probleme im Kessel durch sich absetzenden Staub auf. Der Kessel muß von daher in gewissen Abständen gereinigt werden. Hier ist gemäß der Erfindung eine automatische und den Betrieb nicht belastende Kesselreinigung möglich, indem der Brenner zur Kesselreinigung kurzzeitig und bis zum Absinken der Kesselvorlauftemperatur um mindestens 5° C abgeschaltet wird, um dann auf Maximalleistung gebracht zu werden, wobei die Verbrennung mit ungefähr doppeltem Luftüberschuß betrieben wird. Bei Erreichen einer entsprechenden Abgastemperaturcharakteristik in Abhängigkeit der Feuerungsleistung wird dementsprechend die Feuerungsleistung auf Minimum reduziert oder der Brenner gar ganz abgeschaltet. Dies geht so lange, bis ein größerer Wärmebedarf gefordert wird, z.B. die Kesselvorlauftemperatur um mindestens 5° C abgesunken ist. Danach wird die Feuerungsleistung auf Maximalleistung gefahren, die Verbrennung mit ungefähr doppeltem Luftüberschuß betrieben, so daß die Geschwindigkeiten im Konvektionsteil wesentlich größer werden, als im Auslegungspunkt. In diesem Betriebszustand werden die Flugstaubabgelagerungen weggeblasen. Nach einer eingestellten Zeit wird wieder auf normalen Regelbetrieb umgeschaltet und der Kessel ist wieder einwandfrei zu fahren.

Zur Durchführung des Verfahrens dient ein Kombibrenner, dessen Kessel sowohl einen Öl- wie auch einen Staubbrenner aufweist und der über eine automatisch regelbare Feststoffbrenngutzu- fuhr, eine Festbrennstoffaufbereitung vorhanden sind. Die automatische Leistungsregelung wird dadurch möglich, daß der Staubbrenner mit einer Sichtertermühle mit integriertem und einstellbarem dynamischen Sichter pneumatisch verbunden ist, daß die Ölflamme bzw. der Ölbrenner elektrisch und in Abhängigkeit von der Feststoffzufuhr schaltbar ist und daß der Sichter in Abhängigkeit von der Feuerungsleistung regelbar ausgebildet ist. Die entsprechende Ausbildung der Sichtertermühle mit dem einstellbaren dynamischen Sichter gibt die Möglichkeit, die Brennstoffzufuhr so zu regulieren, daß darüber auch die Feuerungsleistung geregelt wird. Die Aufmahlung wird entsprechend der Mühlen- durchsatzleistung, dies ist gleichzusetzen der Bren- nerleistung variiert. Bei kleiner Leistung wird eine hohe Mahlfeinheit und bei großer Leistung eine niedrige Mahlfeinheit eingeregelt und eingehalten.

Um die Investitionskosten möglichst gering zu halten, andererseits aber auch einen einwandfreien Betrieb zu erreichen, ist vorgesehen, daß als Öl- oder Gasbrenner sowie Ölstrecke und Gasstrecke handelsübliche Brenner eingesetzt sind. Diese Ein-

richtungen entsprechen in ihrer Ausführung han- delsüblichen Industriebrennern, wobei sie den je- weiligen Öl- bzw. Gassorten gut angepaßt werden können. Damit ist die notwendige Vielseitigkeit ge- geben, andererseits aber auch ein gleichmäßiger Betrieb gesichert.

Besonders wichtig ist, daß der Betrieb der Sichtertermühle durch gleichmäßige Brennstoffzufuhr immer gewährleistet ist. Hierzu sieht die Erfindung vor, daß der Sichtertermühle ein Dosiervorlagebehäl- ter vorgeordnet ist, der auf einen Dosierförderer und einer mit konstanter Drehzahl rotierenden Durchblaszellenradschleuse aufgebend angeordnet ist, die ihrerseits über ein Brennstoffeintragsgeblä- se beaufschlagt ist. Die Sichtertermühle wird bei ent- sprechender Auslegung gleichmäßig beschickt, weil im Dosiervorlagebehälter sowohl der Brenn- stoff wie auch der Kalkstein vorgehalten werden können und zwar in den vorgesehenen Anteilen. Über den Dosiervorlagebehälter fällt das Gemisch zunächst auf den Dosierförderer, wodurch eine er- ste Vergleichmäßigung erreicht ist. Über den Do- sierförderer gelangt das Gemisch dann in die mit gleicher und konstanter Drehzahl rotierende Durch- blaszellenradschleuse. Diese Durchblaszellenrad- schleuse ist durch ein Brennstoffeintragsgebläse beaufschlagt, so daß über die entsprechende Druckluft das Gemisch, das in entsprechender Kör- nung vorliegt, in die Sichtertermühle eingeblasen wer- den kann. Die Sichtertermühle wird erfindungsgemäß zusätzlich von unten her über ein Mühlenluftgeblä- se beaufschlagt. Dadurch ist sowohl für die Sichter- wirkung, den Zerkleinerungsprozeß als auch den Staubaustrag die notwendige Luftmenge sicherge- stellt. Die Brennstoffkörner werden in der Sichter- mühle zunächst zerkleinert und dann nach abge- schlossenem und zufriedenstellendem Zerkleine- rungseffekt durch den Sichter ausgetragen. Über die Mühlenluft erfolgt der pneumatische Transport bis zum Staubbrenner und von dort in das Kessel- innere. Durch die geringe Mühlenluft wird eine hohe Beladung im Brennstoffeintritt des Brenners erreicht, wodurch wiederum die schon erwähnte niedrige NO_x-Emission eingehalten werden kann. Darüber hinaus kann durch Regelung des Sichters bzw. der Sichtertermühle der Brenner bzw. die Feue- rungsleistung geregelt werden.

Um eine gezielte Mehrfachzerkleinerung der Brennstoffteile sicherzustellen, ist die Sichtertermühle als Leistenmühle ausgebildet. Die einzelnen Körner werden somit über die rotierende Durchblaszellen- radschleuse in die Sichtertermühle hineingeblasen, wo die einzelnen Körner zunächst auf die Leisten prallen und hier eine erste Zerkleinerung erfahren. Über die Leisten werden die zerkleinerten Körner dann gegen die Wandung der Mühle geschleudert, wo ein weiterer Zerkleinerungsprozeß abläuft. Erst dann steht das Endprodukt zur Verfügung, das

über den Siebtrichter entweder ausgetragen oder aber in den Zerkleinerungsprozeß zurückgegeben wird.

Die Brennerleistungsregelung verfügt erfindungsgemäß über eine Overrideregelung, wobei diese Overrideregelung ein Überschreiten der maximal zulässigen Feuerungsleistung auch bei schwankender Brennstoffqualität wirksam verhindert. Andererseits wird ein weiterer Kesselbetrieb ermöglicht, ohne daß die maximal zulässige Abgastemperatur vor dem Gewebefilter überschritten und die Feuerung abgeschaltet wird.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ein Verfahren und ein Kombibrenner geschaffen sind, die einen weitgehend geregelten Betrieb eines derartigen Kessels ermöglichen. Insbesondere ist eine Leistungsregelung möglich, die über die Siebtermühle abläuft. Die ungetrocknete Kohle wird dosiert der Siebtermühle zugeführt, wo die Feinstzerkleinerung vorgenommen wird. Bei dieser Siebtermühle handelt es sich um eine Leistenmühle, bei der die Kohle einmal durch die Leisten und zum Zweiten durch den Aufprall auf die Wand der Mühle zerkleinert wird. Über den Siebtrichter erfolgt dann eine Trennung bei 63 µm, woraufhin das grobe Korn in die Mühle zurückfällt, während das feinere Korn dem Brenner zielgerichtet zugeführt wird. Die Leistungsregelung erfolgt über die Siebtermühle bzw. diese stellt sich wieder entsprechend der Zufuhr an Kohle und Luft ein. Bei kleinerer Leistung erfolgt eine höhere Zerkleinerung, d. h. also eine größere Feinheit, bei höherer Leistung erfolgt eine geringere Zerkleinerung, so daß insgesamt ein gut anpaßbarer Betrieb eines derartigen Kessels, der auch als liegender Rohrkessel ausgebildet sein kann, möglich wird.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigt :

Fig. 1 ein Schema des Kohlestaubkessels.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Kessel (1) handelt es sich um einen liegenden Rohrkessel, in dem Staubkohle verbrannt wird. Bei diesem Kessel (1) handelt es sich um einen Kombikessel oder besser gesagt um ein Kombi-Brenner-System Öl/Kohle. Dementsprechend ist der Kessel mit einem Ölbrenner (2), einem Gasbrenner (3) und einem Staubbrenner (4) ausgerüstet. Ölbrenner (2) und Gasbrenner (3) sind alternativ im Betrieb.

Der Kessel (1) ist wie üblich mit einer Kesselkreispumpe (6) ausgerüstet, über den der Wasserkreislauf funktioniert. Über das Mischventil (7) und die Rückschlagklappe (8) ist ein gezielter Betrieb bzw. eine gezielte Versorgung des Verbrauchers möglich.

Die erforderliche Verbrennungsluft liefert das Verbrennungsluftgebläse (10), wobei über den Verteiler (12) und die Regelklappen (11) jeweils gezielt die Verbrennungsluft den Brennern (2, 3, 4) zugeführt werden kann.

Bei dem hier dargestellten Beispiel ist davon ausgegangen worden, daß zur Zündung der Staubbrennung eine Ölbefeuung erfolgt. Die notwendige Versorgung des Ölbrenners (2) erfolgt über die Ölpumpe (14), wobei über den Ölfiler (15) und das Ölregelventil (16) sowie das Magnetventil (17) eine gezielte Steuerung des Ölbrenners (2) möglich ist. Die Öl- bzw. Gasflamme wird hier elektrisch gezündet. Nach erfolgter Zündung wird der Festbrennstoff, d.h. die Kohle in die Zerkleinerungseinrichtung gefördert. Nach einer eingestellten Zeit von ca. 10 Sec. wird die Öl- bzw. Gaszufuhr abgeschaltet und die Brennstaubverbrennung erfolgt leistungsgeregelt.

Sobald eine Störung im Systemteil Festbrennstoff, während des Betriebes mit Brennstaub, auftritt, schaltet der Staubbrenner (4) automatisch ab und der Ölbrenner (2) wird eingeschaltet. Wird die Störung beseitigt und quittiert, schaltet sich automatisch der Staubbrenner (4) wieder zu und die Versorgung mit Brennstoff erfolgt über die Festbrennstoffseite.

Zur Festbrennstoffseite gehört zunächst einmal der Dosiervorlagebehälter (19), in dem Brennstoff, d.h. also Kohle und Kalkstein vorgehalten werden. Bei entsprechender Anforderung werden die entsprechenden Stoffe, d.h. Kohle und Kalkstein auf den Dosierförderern (20) übergeben, von dem sie gleichmäßig in die Durchblaszellenradschleuse (21) gefördert werden. Die Durchblaszellenradschleuse (21) steht pneumatisch mit dem Brennstoffeintragsgebläse (22) in Verbindung, so daß das Brennstoffgemisch pneumatisch durch die entsprechende Leitung bis zur Siebtermühle (24) transportiert wird. Hierbei handelt es sich um ungetrocknete Feinkohle, die auf diese Art und Weise der Siebtermühle (24) dosiert zugeführt werden kann, wo dann die Feinstzerkleinerung abläuft. Dabei wird die Siebtermühle (24) in der Regel so geschaltet, daß der sie verlassende Feinststaub unter 63 µm Feinheit aufweist. Der Austrag wird durch das Mühlenluftgebläse (23) erreicht.

Bei der Siebtermühle handelt es sich um eine Leistenmühle, bei der die Kohle einmal durch die Leisten und zum Zweiten durch Aufprall auf die Wand der Mühle zerkleinert wird. Der Siebtrichter sorgt für die Trennung eben bei 63 µm, woraufhin das grobe Korn wieder in die Siebtermühle (24) zurückfällt, während das feinere Korn dem Staubbrenner (4) und damit dem Kessel (1) zugeführt wird.

Die Siebtermühle (24) bzw. schon durch die Durchblaszellenradschleuse (21) ist gegenüber dem Brennstoffeintragsgebläse (22) durch das Ex-

plosionssicherheitsventil (25) abschottbar und damit gesichert. Der Eintritt der körnigen Rohkohle erfolgt am Gehäuseeingang (26), wobei über den Gehäuseeingang (27) die restliche Luft vom Mühlenluftgebläse (23) in das Gehäuse der Sichtertermühle (24) eintritt. Am oberen Rand des Gehäuses der Sichtertermühle (24) befindet sich der Sichteraus-
trag (28), an dem das auf 63 µm zerkleinerte Gut die Sichtertermühle (24) in Richtung Staubbrenner (4) verläßt.

Der Staubbrenner (4) wird so geregelt, daß eine optimale O₂-Konzentration vorhanden ist, so daß schwankende Qualitäten im Feststoff ausgeglichen werden. Über die automatische Kesselreinigung durch zeitweises Stillsetzen des Brenners und anschließendes Hochlaufen ist weiter vorne bereits berichtet worden. Ansonsten entspricht der Betrieb des Kessels (1) dem üblicher Kessel. Allerdings ist am raucherseitigen Ausgang des Kessels ein Temperaturfühler (35) vorgesehen, über den eine ergänzende Regelung des Kessels möglich ist.

Die den Kessel (1) verlassenden Rauchgase verlassen den Kessel und durchströmen den Gewebefilter (30). Hier werden die feinen Bestandteile des Staubes abgeschieden und in regelmäßigen Abständen durch die Filteraustragsschnecke (31) aufgenommen und durch die Zellenradschleuse (32) ausgetragen.

Für konstanten Unterdruck im Feuerraum des Kessels (1) sorgt der drehzahlgeregelte Saugzug (33), der die Rauchgase zum Kamin (34) fördert.

Die Sichtertermühle ermöglicht eine genaue Leistungsregelung des Kessels (1). Bei kleiner Leistung erfolgt eine höhere Zerkleinerung, d.h. also eine größere Feinheit des am Sichteraus-
trag (28) ausgetragenen Brennstoffes. Bei geringerer Zerkleinerung wird eine höhere Leistung erreicht, so daß insgesamt gesehen vorteilhaft auch Teillastbetrieb sicher ist. Der Kern ist sicherlich darin zu sehen, daß über den Sieb- bzw. die Sichtertermühle (24) die gesamte Leistungsregelung bewirkt wird.

Wichtig ist, daß die Kohle ungetrocknet verarbeitet wird, weil in der Sichtertermühle zumindest indirekt auch eine Trennung des Feststoffes von Wasser möglich ist. Das Wasser nimmt dann in Form des Wasserdampfes weiter am Prozeß teil, so daß die Gefahr von Staubexplosionen und Verpuffungen wesentlich verringert wird.

Auf die Schwefeleinbindung ist ebenfalls hingewiesen worden. Diese wird vor allem durch gleichzeitige und gleichmäßige Vermahlung des Kalksteins erreicht, wodurch eine Einbindung des Schwefels in die Asche möglich ist.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Energiegewinnung durch Verbrennen von festen Brennstoffen wie Steinkohle, die aufgemahlen und dann in der Flamme eines Brenners im Kessel verbrannt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohprodukt dosiert und gleichmäßig in eine Sichtertermühle gefördert wird, wo es ungetrocknet zusammen mit Kalkstein auf Staubfeinheit gemahlen und dann nach dem Austragen über die Mühlenluft pneumatisch zum Kessel und in den Staubbrenner transportiert wird, daß die Brennstoffversorgung der elektrisch gezündeten Öl- oder Gasflamme nach einem Anlauf von wenigen Sekunden abgestellt und nur bei Störungen im Festbrennstoffbereich automatisch wieder eingeschaltet wird und daß der Staubbrenner über die Mühlen-
durchsatzleistung leistungsgeregt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß regelungstechnisch eine der Feuerungsleistung entsprechende optimale O₂-Konzentration gefahren wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Rohprodukt und Kalkstein gemeinsam auf < 63 µm zerkleinert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohprodukt und der Kalkstein prallzerkleinert, vorzugsweise zweistufig prallzerkleinert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kessel über eine Temperaturmessung am Kesselausgang geregelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Brenner zur Kesselreinigung kurzzeitig und bis zum Absinken der Kesselvorlauftemperatur um mindestens 5° C abgeschaltet wird, um dann auf Maximalleistung gebracht zu werden, wobei die Verbrennung mit ungefähr dop-
pelttem Luftüberschuß betrieben wird.
7. Kombibrenner mit einem Kessel, der sowohl mit einem Öl-/Gasbrenner wie einem Staubbrenner ausgerüstet ist, wobei die Feststoffbrenngutzufuhr ebenso wie Öl- oder Gaszufuhr automatisch geregelt und eine Festbrennstoffaufbereitung und automatisierte-Zufuhr

vorgesehen sind zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und/oder weiteren Ansprüchen 2 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Staubbrenner (4) mit einer Sichter-
mühle (24) mit integriertem und einstellbarem
Sichter pneumatisch verbunden ist, daß die
Ölflamme bzw. der Ölbrenner elektrisch und in
Abhängigkeit von der Feststoffzufuhr schaltbar
ist und daß der Sichter in Abhängigkeit von der
Feuerungsleistung regelbar ausgebildet ist.

5

10

8. Kombibrenner nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Öl- oder Gasbrenner (2, 3) sowie Öl-
strecke und Gasstrecke handelsübliche Bren-
ner eingesetzt sind.

15

9. Kombibrenner nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Sichtermühle (24) ein Dosiervorlage-
behälter (19) vorgeordnet ist, der auf einen
Dosierförderer (20) und einem mit konstanter
Drehzahl rotierender Durchblaszellenradschleu-
se (21) aufgebend angeordnet ist, die ihrerseits
über ein Brennstoffeintragsgebläse (22) beauf-
schlagt ist.

20

25

10. Kombibrenner nach Anspruch 1 und Anspruch
9,

30

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sichtermühle (24) zusätzlich von unten
her über ein Mühlenluftgebläse (23) mit För-
derluft beaufschlagt ist.

35

11. Kombibrenner nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sichtermühle (24) als Leistenmühle
ausgebildet ist.

40

12. Kombibrenner nach Anspruch 7,

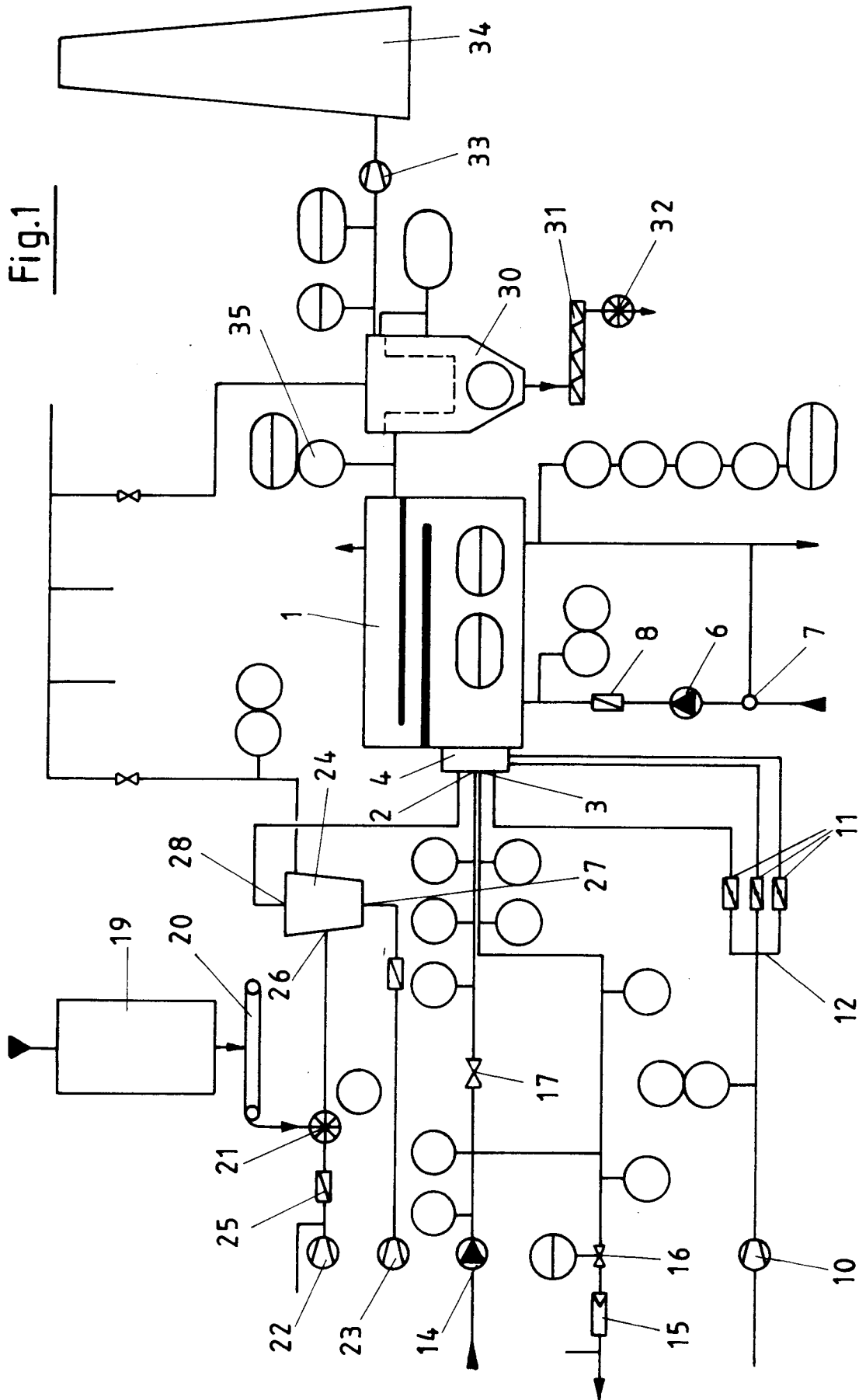
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brennerleistungsregelung über eine
Overrideregulierung verfügt.

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 0217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-A-34 07 185 (DEUTSCHE BABCOCK WERKE AG) * Seite 5, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 31; Abbildung * ---	1,7	F23K1/00 F23K3/02 F23C1/00
A	EP-A-0 150 501 (LOESCHE GMBH) * Seite 1, Absatz 2 * * Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 4, Zeile 4 - Seite 4, Zeile 17 * * Abbildung * ---	1,7	
A	DE-A-27 16 216 (SOCIETE COLMANT CUVELIER) * Seite 30, Zeile 10 - Seite 32, Zeile 14; Abbildungen 1,2 * ---	1,7	
A	WO-A-83 04085 (T.A.S., INC) * Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 14; Abbildungen 8-12 * ---	4,11	
A	WO-A-87 05132 (COMBUSTION ENGINEERING) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F23K F23C F23D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Mai 1994	Prüfer Phoa, Y
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			