

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 339 185
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89101389.8

(51)

Int. Cl.4: **F22B 31/00** , **F23C 9/00**

(22)

Anmeldetag: 27.01.89

(30)

Priorität: 28.04.88 DE 3814314

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.89 Patentblatt 89/44

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71)

Anmelder: **Deutsche Babcock Werke**
Aktiengesellschaft
Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(72)

Erfinder: **Derksen, Rudi**
Siebenbürgenstrasse 61
D-4200 Oberhausen 1(DE)
Erfinder: **Jarmuzewski, Hans Georg**
Hiberniastrasse 96
D-4200 Oberhausen(DE)
Erfinder: **Maintok, Karl-Heinz**
Alleestrasse 51 a
D-4200 Oberhausen(DE)
Erfinder: **Langner, Heinz, Dr.**
Strassburger Strasse 321
D-4200 Oberhausen(DE)

(74)

Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Deutsche Babcock AG Lizenz- und
Patentabteilung Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(54)

Dampferzeuger mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Braunkohle.

(57)

Um Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche in der Wirbelschicht (6) ein und desselben Dampferzeugers zu verbrennen, ist eine der Heizflächen (12, 13), die in den der Wirbelschicht (6) nachgeschalteten Rauchgaszügen (2, 3) angeordnet sind, über absperrbare Verbindungsleitungen (43, 44, 45) wahlweise als Economiser oder als Überhitzer geschaltet. Die Schaltung als Economiser wird gewählt, wenn zur Einstellung einer brennstoffbedingten niedrigen Betttemperatur von vorzugsweise 730 bis 760 Grad C in der Wirbelschicht (6) eine vorgegebene Rauchgasmenge über die Rezirkulationsleitung (29) zurückgeführt wird. Die Heizfläche (12, 13) ist als Überhitzer geschaltet, wenn zur Einstellung einer brennstoffbedingten höheren Betttemperatur von vorzugsweise 820 bis 850 Grad C in der Wirbelschicht (6) eine geringere

Rauchgasmenge zurückgeführt wird. (Fig. 2)

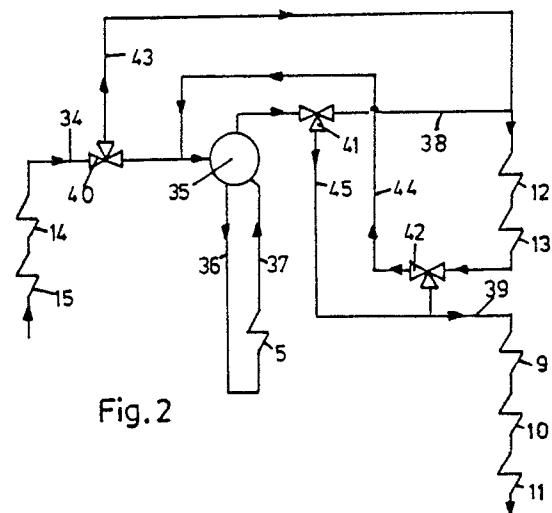


Fig. 2

EP 0 339 185 A1

Dampferzeuger mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche

Die Erfindung betrifft einen Dampferzeuger mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche in einer Wirbelschicht sowie ein Verfahren zur Verbrennung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Braunkohlen mit einem Gehalt an Alkalien (angegeben als Na_2O) von unter 2 % lassen sich in Staubfeuerungen und Wirbelschichtfeuerungen von Dampferzeugern verbrennen. Enthält die Asche einen höheren Gehalt an Alkalioxiden und/oder -salzen (Salzkohle), so treten bei der Verfeuerung dieser Braunkohlen Schwierigkeiten dadurch auf, daß die Alkalien den Erweichungspunkt der Asche beträchtlich senken und schon bei niedrigen Temperaturen zu Anbackungen führen.

Um die mit den Alkalien verbundenen Nachteile der Verfeuerung von Salzkohle zu vermeiden, kann die Verbrennungstemperatur durch Rückführung von kaltem Rauchgas gesenkt werden. In einer älteren, noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 37 12 801.9 ist ein Verfahren zum Verbrennen von salzhaltiger Braunkohle beschrieben, bei dem kaltes Rauchgas in eine Wirbelschicht und den Freiraum oberhalb der Wirbelschicht derart eingeblasen wird, daß durch die Wärmeabgabe an das kalte Rauchgas und die Kühlung der Wände des Freiraumes in der Wirbelschicht und am gasseitigen Ende des Freiraumes eine Temperatur von etwa 780 Grad C nicht überschritten wird. Dabei liegt die Wandtemperatur der den Freiraum begrenzenden Wände unterhalb der Erweichungstemperatur der Asche.

Die Maßnahmen zur Vermeidung der mit den Alkalien verbundenen Schwierigkeiten sind nur erforderlich, wenn Salzkohle verbrannt wird. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dampferzeuger zu schaffen, in dem Braunkohle sowohl mit einem Alkaligehalt von mehr als 2 % in der Asche als auch mit einem solchen unter 2 % verfeuert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Dampferzeuger erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Ein Verfahren zur Verbrennung der Braunkohle ist in dem Anspruch 2 angegeben.

Der Dampferzeuger ist wasserdampfseitig auf die Verfeuerung von Salzkohle ausgelegt. Dabei ist den besonderen Schwierigkeiten Rechnung getragen, die sich aus der Anwesenheit von Alkalien in der Asche der Salzkohle ergeben. So ist in der Wirbelschicht eine niedrige Betttemperatur dadurch eingehalten, daß die Wärme aus der Verbrennung in der Wirbelschicht zum Teil an das kalte rückgeführte Rauchgas übertragen wird. Da die Verbrennung von Braunkohle mit einem geringeren Gehalt

an Alkalien in der Asche bei einer höheren Betttemperatur erfolgen kann, entfällt die Rauchgasrückführung vollständig oder zu einem großen Teil. Um bei diesen geänderten verbrennungsseitigen Maßnahmen hinsichtlich der Rauchgastemperatur und der Rauchgasmenge in dem gleichen Dampferzeuger auch die alkalifreie oder -arme Braunkohle zu verfeuern, ist mit einem geringen Mehraufwand an internen Verbindungsleitungen und Ventilen eine Umschaltmöglichkeit einiger Heizflächen vom Economiser- auf den Überhitzerbetrieb vorgesehen. So ergibt sich bei der Verfeuerung von alkaliarmer Braunkohle aufgrund der höheren Verbrennungstemperatur eine erhöhte Wärmeaufnahme des Verdampfers. Diese Mehraufnahme wird durch eine Reduzierung der Wärmeaufnahme im Economiser ausgeglichen, indem die Economiserheizfläche insgesamt verkleinert wird. Gleichzeitig wird bei der Verbrennung der alkaliarmen Braunkohle die geringere Rauchgasmenge im Konvektionsteil dadurch ausgeglichen, daß die nun nicht mehr benötigte Economiserheizfläche als Überhitzerheizfläche umgeschaltet wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das Schema eines Dampferzeugers mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche,

Fig. 2 die wasserdampfseitige Schaltung bei der Verbrennung von Salzkohle und

Fig. 3 die wasserdampfseitige Schaltung bei der Verbrennung von Braunkohle mit einem geringen Alkaligehalt in der Asche.

Der dargestellte Dampferzeuger ist als Mehrzug-Kessel ausgebildet und weist einen ersten Rauchgaszug 1, einen zweiten Rauchgaszug 2 und einen dritten Rauchgaszug 3 auf, die durch von Wasser und Wasserdampf durchströmte, gasdichte Rohrwände 4 begrenzt sind. Die Rohrwände 4 sind als Verdampferheizfläche 5 geschaltet. Der erste Rauchgaszug 1 dient als Brennkammer und nimmt im unteren Teil eine Wirbelschicht 6 auf. Oberhalb der Wirbelschicht 6 kann durch Ausbiegen eine Einschnürung gebildet werden, durch die eine zusätzliche Vermischung der Rauchgase bewirkt wird. Der Innenraum des ersten Rauchgaszuges 1 ist frei von Bündelheizflächen gehalten und stellt einen Freiraum dar. Der zweite und der dritte Rauchgaszug 2, 3 sind durch einen Kesseltrichter 7 verbunden, an dessen unterem Ende eine Austragsvorrichtung 8 für den anfallenden Flugstaub angeordnet ist. Der zweite und der dritte Rauchgaszug 2, 3 stellen den Konvektionsteil dar und nehmen Heiz-

flächen 9 bis 15 auf, die als Überhitzer oder als Economiser geschaltet sind. Zur Abreinigung der Heizflächen 9 bis 15 sind Rußbläser vorgesehen.

Über mehrere Eintragsstellen 16 wird Kohle in die Wirbelschicht 6 eingespeist, in der sie mit Hilfe von Luft verbrannt wird. Zuschlagstoffe werden zusammen mit der Kohle oder getrennt über einen separaten Eintrag 17 in die Wirbelschicht 6 eingebracht.

Vorgewärmte Verbrennungsluft wird über Bodendüsen 18 in die Wirbelschicht 6 eingeblasen. Die Luft kann auch gestuft als Primärluft über die Bodendüsen 18 und als Sekundär- und Tertiärluft über Einblasestellen 19, 20 in den Freiraum oberhalb der Wirbelschicht 6 eingespeist werden. Die Vorwärmung der Luft erfolgt im dargestellten Fall in einem rekuperativen Röhrenluftvorwärmer 21, der sich an den dritten Rauchgaszug 3 anschließt. Der Röhrenluftvorwärmer 21 kann auch durch einen regenerativen Luftvorwärmer mit drehenden oder stillstehenden Speichermassen ersetzt werden. Die Verbrennungsluft wird von einem Ventilator 22 aus dem Freien angesaugt, über eine Kaltluftleitung 23 dem Röhrenluftvorwärmer 21 zugeführt und über eine Warmluftleitung 24 an die Bodendüsen 18 und die Einblasestellen 19, 20 weitergeleitet. Die Primär-, die Sekundär- und die Tertiärluft können auch durch getrennte Ventilatoren verdichtet werden.

Dem Röhrenluftvorwärmer 21 ist ein Rauchgasfilter 25 nachgeschaltet. Der in dem Rauchgasfilter 25 anfallende Flugstaub wird über eine Austragsvorrichtung 26 entsorgt. Ein Rauchgasgebläse 27 fördert das abgekühlte und gereinigte Rauchgas durch eine Rauchgasleitung 28 zu einem nicht dargestellten Kamin.

Von der Rauchgasleitung 28 hinter dem Rauchgasfilter 25 ist eine Rezirkulationsleitung 29 abgezweigt, in der ein Rezirkulationsgebläse 30 angeordnet ist. Die Rezirkulationsleitung 29 ist zu Einblasestellen 31, 32 geführt, die in die Wirbelschicht 6 und den Freiraum münden. Zum Ausgleich des Druckunterschiedes innerhalb der Wirbelschicht 6 dient ein Druckerhöhungsgebläse 33. Das kalte rückgeführte Rauchgas nimmt einen Teil der in der Wirbelschicht 6 freiwerdenden Verbrennungswärme auf und dient damit zur Einstellung der Betriebtemperatur der Wirbelschicht 6.

Der Dampferzeuger arbeitet nach dem Naturumlaufprinzip, dessen wasserseitige Schaltung in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Die im dritten Rauchgaszug 3 liegenden und zuletzt vom Rauchgas angeströmten Heizflächen 14, 15 sind als Economiser geschaltet und über eine Speisewasserleitung 34 mit einer Trommel 35 verbunden, die der Trennung von Wasser und Dampf dient. Mit dem Wasserraum der Trommel 35 ist über Falleleitungen 36 und Steigleitungen 37 der Verdampfer 5 verbun-

den, der als Wandheizfläche der Rohrwände 4 ausgebildet ist. An den Dampfraum der Trommel 35 ist eine Dampfleitung 38 angeschlossen, die über die Heizflächen 12, 13 und eine weitere Dampfleitung 39 zu den als Überhitzer geschalteten Heizflächen 9, 10, 11 des zweiten Rauchgaszuges 2 geführt ist.

Das Besondere der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Schaltung liegt darin, daß die zwischen den als Economiser dienenden Heizflächen 14, 15 und den als Überhitzer dienenden Heizflächen 9, 10, 11 liegenden Heizflächen 12, 13 wahlweise als Economiser oder als Überhitzer geschaltet werden können, je nachdem ob Salzkohle oder alkaliarme Braunkohle verwendet wird. Zu diesem Zweck sind die Heizflächen 12, 13 über Verbindungsleitungen 43, 44, 45 und Drei-Wege-Ventile 40, 41, 42 in die Schaltung eingebunden.

Das erste Drei-Wege-Ventil 40 ist in der Speisewasserleitung 34 angeordnet. An einen der Ausgänge des ersten Drei-Wege-Ventils 40 ist eine erste Verbindungsleitung 43 angeschlossen, die zu dem Eingang der Heizfläche 12 geführt ist. Der Ausgang der Heizfläche 13 ist über eine zweite Verbindungsleitung 44 mit dem Teil der Speiseleitung 34 verbunden, der zwischen der Trommel 35 und dem ersten Drei-Wege-Ventil 40 liegt.

Die Dampfleitung 38 ist vor dem Eintritt in die Heizfläche 12 mit der ersten Verbindungsleitung 43 verbunden und enthält ein zweites Drei-Wege-Ventil 41. Der eine Eingang dieses zweiten Drei-Wege-Ventils 41 ist über eine dritte Verbindungsleitung 45 mit der zu dem Eingang der Heizfläche 9 führenden Dampfleitung 39 und mit dem einen Eingang eines dritten Drei-Wege-Ventils 42 verbunden. Dieses dritte Drei-Wege-Ventil 42 liegt in der zweiten Verbindungsleitung 44 zwischen dem Ausgang der Heizfläche 13 und der Trommel 35.

Durch eine entsprechende Umschaltung der Drei-Wege-Ventile, 40, 41, 42 sind, wie durch die Pfeile in Fig. 2 angedeutet, die Economiser-Heizflächen 14, 15 über die Speisewasserleitung 34 und die erste Verbindungsleitung 43 mit den Heizflächen 12, 13 und diese sind über die zweite Verbindungsleitung 44 mit der Trommel 35 verbunden. Über die dritte Verbindungsleitung 45 besteht eine Verbindung zwischen dem Dampfraum der Trommel 35 und den Überhitzer-Heizflächen 9, 10, 11. Die Heizflächen 12, 13 sind damit als Economiser geschaltet.

Bei der in der Fig. 3 durch die Pfeile angedeuteten Strömungsrichtung sind durch eine Umschaltung der Drei-Wege-Ventile 40, 41, 42 die Economiser-Heizflächen 14, 15 direkt mit der Trommel 35 und diese ist über die Dampfleitung 38, die Heizflächen 12, 13 und die Dampfleitung 39 mit den Überhitzer-Heizflächen 9, 10, 11 verbunden. Die Verbindungsleitungen 43, 44, 45 sind

nicht durchströmt. Die Heizflächen 12, 13 sind damit als Überhitzer geschaltet.

Die wahlweise Schaltung der Heizflächen 12, 13, die zwischen den Economiser-Heizflächen 14, 15 und den Überhitzer-Heizflächen 9, 10, 11 liegen, entweder als Economiser oder als Überhitzer läßt sich außer bei dem beschriebenen Naturumlaufverfahren auch bei dem Zwanglaufverfahren der Dampferzeugung erreichen.

Wird Salzkohle, das heißt Braunkohle mit einem Alkaligehalt von 2 % und mehr in der Asche, angegeben als Natriumoxid, verfeuert, so werden die Heizflächen 12, 13 gemäß Fig. 2 als Economiser geschaltet. Gleichzeitig wird über die Rezirkulationsleitung 29 kaltes Rauchgas in einer Menge in die Wirbelschicht 6 und den Freiraum oberhalb der Wirbelschicht 6 eingeblasen, daß eine Betttemperatur von etwa 740 Grad C eingehalten werden kann. Die rückgeführte Menge an Rauchgas beträgt im Vollastfall etwa 45 % der anfallenden Rauchgasmenge.

Wird Braunkohle mit einem Alkaligehalt von weniger als 2 % in der Asche verfeuert, so werden gemäß Fig. 3 die Heizflächen 12, 13 als Überhitzer geschaltet. Gleichzeitig wird die Menge des rückgeführten Rauchgases auf etwa 8 % zurückgenommen und dadurch eine Betttemperatur von etwa 850 Grad C eingehalten.

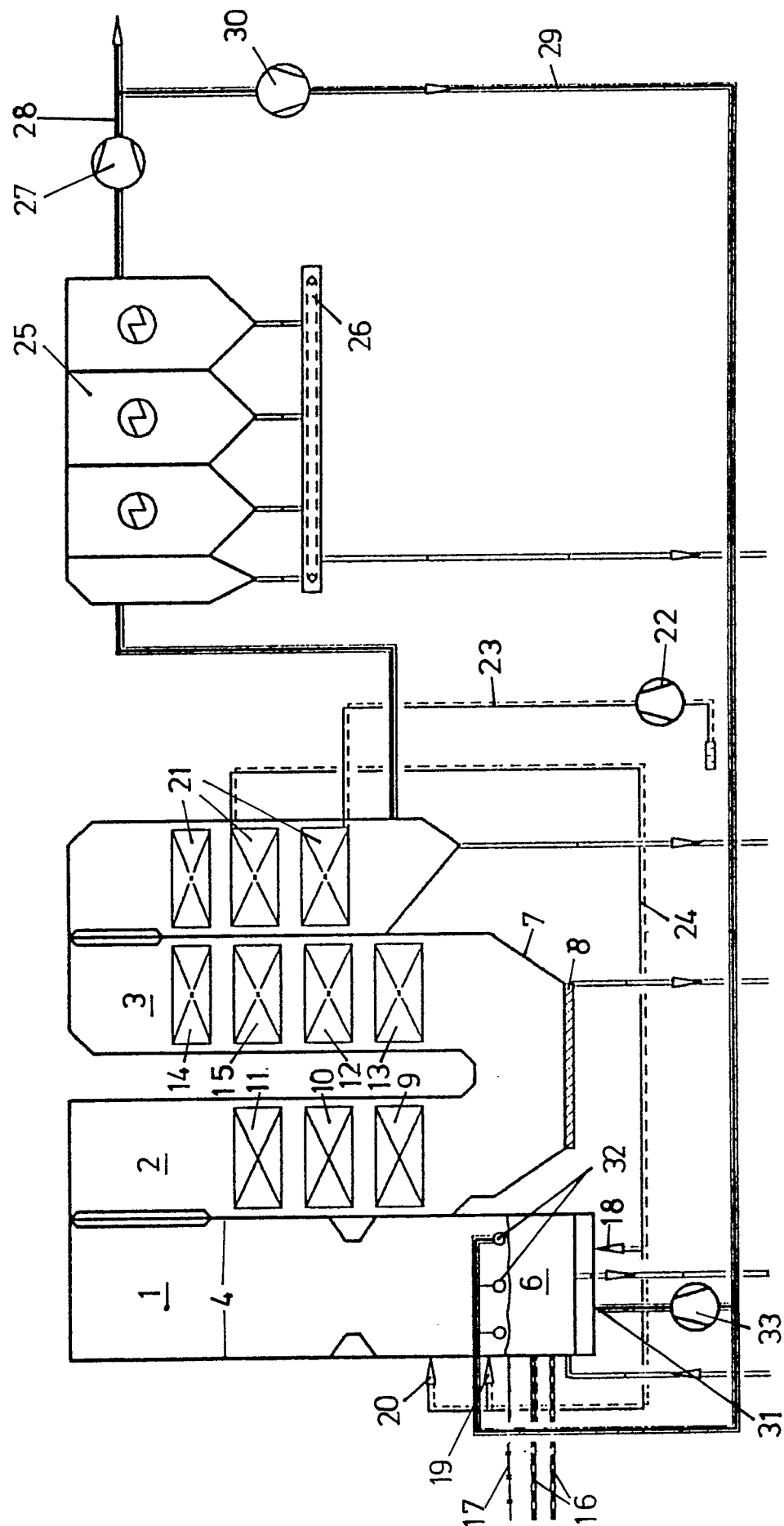
Ansprüche

1. Dampferzeuger mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche in einer Wirbelschicht (6), die in einem einen Freiraum enthaltenden ersten Rauchgaszug (1) aufrechterhalten ist, an den sich zwei Rauchgaszüge (2, 3) anschließen, in denen als Heizflächen (9 bis 15) Überhitzer und Economiser angeordnet sind, wobei eine Rezirkulationsleitung (29) von dem kalten Ende des Dampferzeugers zu der Wirbelschicht (6) und dem ersten Rauchgaszug (1) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizfläche (12, 13) oder eine Gruppe von Heizflächen (12, 13) über absperrbare Verbindungsleitungen (43, 44, 45) wahlweise als Economiser geschaltet ist, wenn zur Einstellung einer brennstoffbedingten niedrigen Betttemperatur von vorzugsweise 730 bis 760 Grad C in der Wirbelschicht (6) eine vorgegebene Rauchgasmenge über die Rezirkulationsleitung (29) zurückgeführt wird, und als Überhitzer geschaltet ist, wenn zur Einstellung einer brennstoffbedingten höheren Betttemperatur von vorzugsweise 820 bis 850 Grad C in der Wirbelschicht (6) eine geringere Rauchgasmenge zurückgeführt wird.

2. Verfahren mit einer Verbrennung von Braunkohle mit unterschiedlich zusammengesetzter Asche in einer Wirbelschicht nach dem Oberbegriff

des Anspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch Rückführung einer vorgegebenen, regelbaren Rauchgasmenge in der Wirbelschicht eine Betttemperatur von 730 bis 760 Grad C vorzugsweise von 740 Grad C eingehalten wird, wenn die Asche der zu verbrennenden Braunkohle 2 % an Alkalien (angegeben als Na_2O) und mehr enthält und daß durch Verringerung der Rauchgasmenge in der Wirbelschicht eine Betttemperatur von 820 bis 850 Grad C vorzugsweise von 850 Grad C eingehalten wird, wenn die Asche der zu verbrennenden Braunkohle weniger als 2 % an Alkalien enthält.

Fig. 1



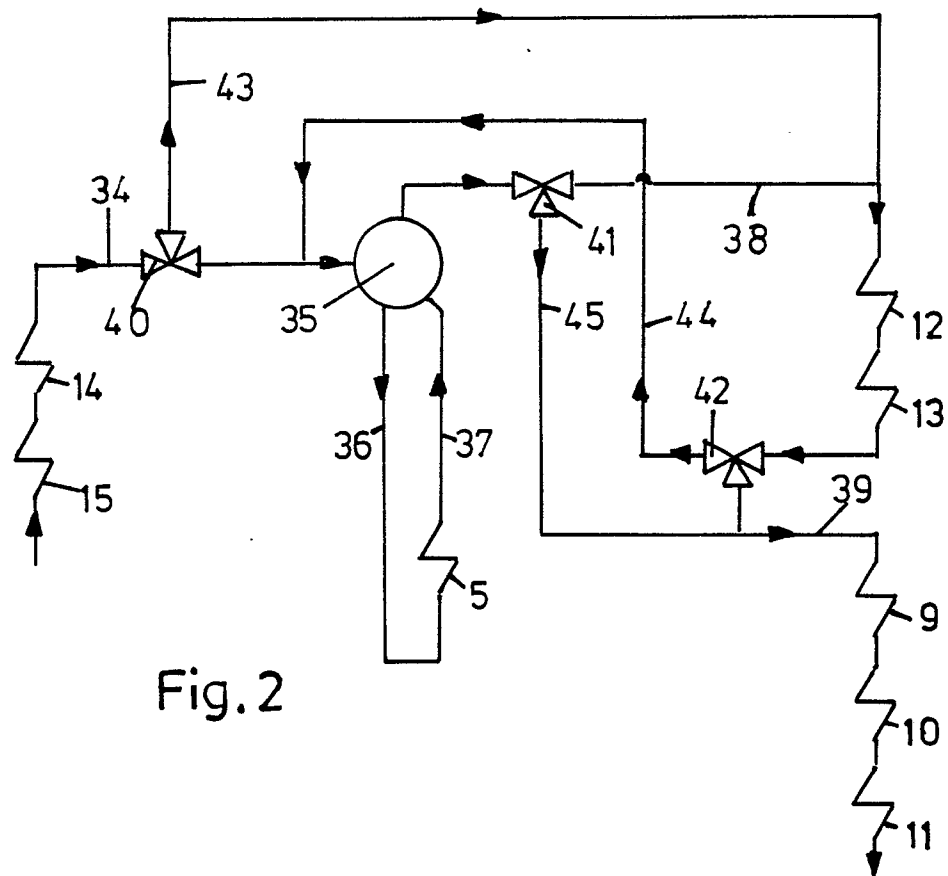


Fig. 2

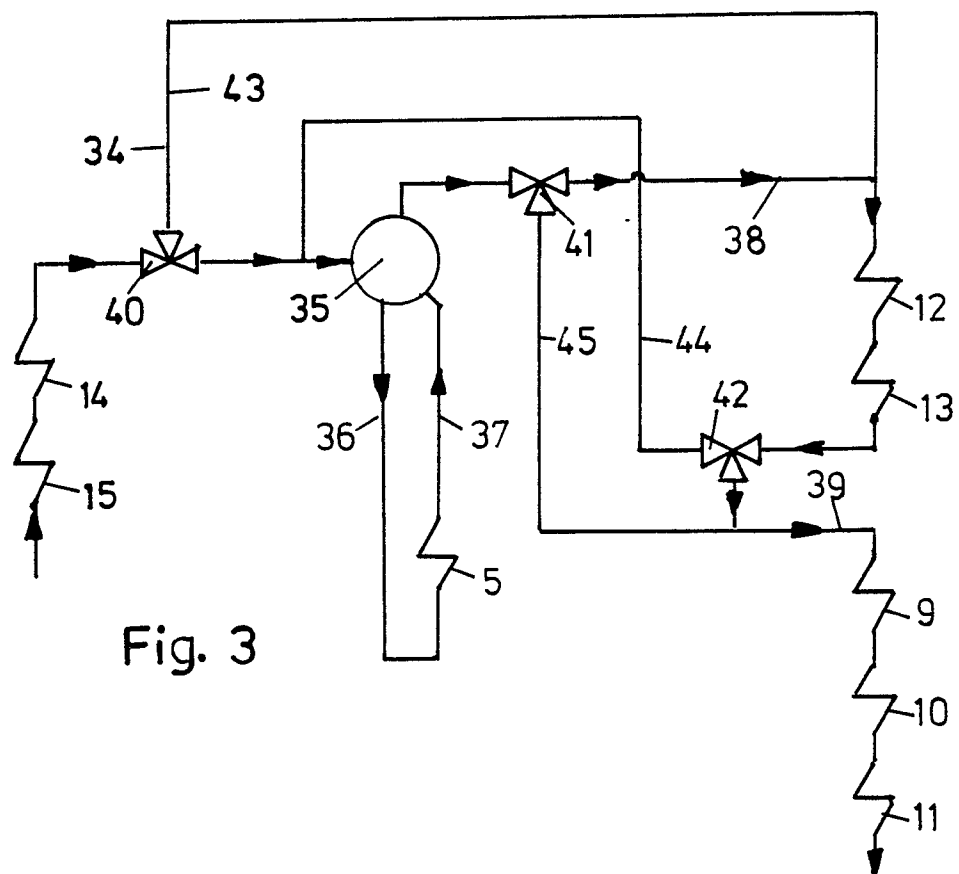


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4363292 (ENGSTROM) * Zusammenfassung; Figuren 1-4 * ---	1	F22B31/00 F23C9/00
A	DE-A-2916345 (NITSCHKE) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 8; Figur 1 * ---	1, 2	
A	DE-A-3532281 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA) * Zusammenfassung; Figur 1 * -----	1, 2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F22B F23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 JULI 1989	Prüfer VAN GHEEL J. U. M.
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 Patentdokument, 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	