



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 141 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.1998 Patentblatt 1998/21(51) Int. Cl.⁶: F26B 3/08, F26B 25/00

(21) Anmeldenummer: 96118516.2

(22) Anmeldetag: 19.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE DK FI SE(71) Anmelder:
GEA Wärme- und Umwelttechnik GmbH
44809 Bochum (DE)(72) Erfinder:
Schaberg, Ulrich, Dr.-Ing.
45529 Hattingen (DE)(74) Vertreter:
Ksoll, Peter, Dr.-Ing.
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(54) Kohlenaufgabeeinrichtung für eine Braunkohleentrocknungsanlage

(57) Bei einer Kohlenaufgabeeinrichtung für eine Anlage zur Dampf-Wirbelschicht-Trocknung gebrochener Rohbraunkohle, welche mindestens zwei Trocknungsaggregate (1-8) umfaßt, ist eine gasdichte Zuteilvorrichtung (32-35) und ein dieser nachgeschalteter Förderer (36-39) in einem beheizbaren Vorbehandlungsraum (40) oberhalb der Trocknungsaggregate (1-8) angeordnet. Die Rohbraunkohle ist in Längsrichtung des Förderers (36-39) mengenregulierbar in die Trocknungsaggregate (1-8) überführbar. Hierzu weist der

Förderer (36-39) über seine Länge verteilt querschnittsregulierbare Austragsöffnungen (47, 48) auf. Über Ausstragsschellen (41, 42) gelangt die Feuchtbraunkohle in die Trocknungsaggregate (1-8). Der Vorbehandlungsraum (40) dient neben der Verteilung zur Vorwärmung der Feuchtbraunkohle. Hierdurch wird deren Neigung zum Anbacken stark verringert. Folglich wird Betriebsstörungen durch Verschmutzungen und Verstopfungen vorgebeugt.

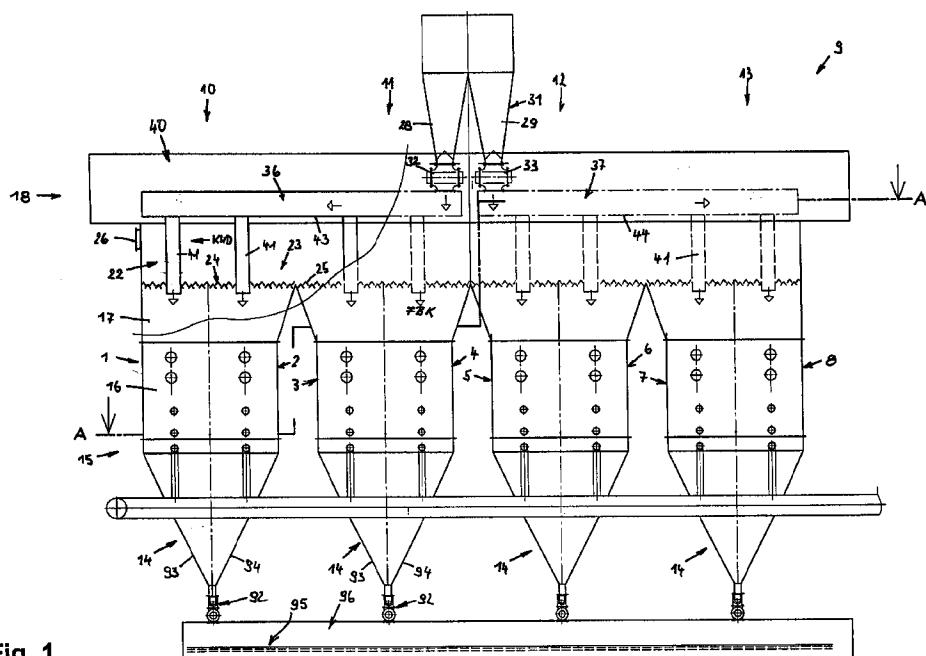


Fig. 1

EP 0 843 141 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kohlenaufgabeeinrichtung für eine Anlage zur Dampf-Wirbelschicht-Trocknung gebrochener Rohbraunkohle, welche mindestens zwei Trocknungsaggregate umfaßt.

Als konsequente Weiterentwicklung der Braunkohleverstromung ist der Einsatz von Kraftwerken großer Leistung und vorgeschalteter Trocknung der Rohbraunkohle anzusehen.

Merkmale für Braunkohle-Trocknungsanlagen sind:

- der hohe Wassergehalt von 50 % - 60 % der Rohbraunkohle,
- der erforderliche niedrige Wassergehalt für Folgeprodukte, wie Briketts, Koks oder Kohlenstaub von 12 % - 18 % für eine stoffliche Nutzung,
- der erforderliche niedrige Wassergehalt für eine rationelle energetische Nutzung in Verbrennungsanlagen in einem Dampfkraftwerksprozeß, einem Gas-Dampf-Kombiprozeß mit integrierter vorgesetzter Kohlevergasungs- oder Druckwirbelschichtverbrennungsanlage.

Für diese Kraftwerkstechnik ist die vorgesetzte separate Trocknung unbedingt erforderlich. Die mögliche Wirkungsgradsteigerung durch ein energetisch günstiges Trocknungsverfahren ist dabei um so höher, je größer der zu reduzierende Wassergehalt ist.

Neben der Trocknung in Röhrentrocknern ist auch die Dampf-Wirbelschicht-Trocknung der gebrochenen Rohbraunkohle bekannt. Solche Dampf-Wirbelschicht-Trockner gehören unter anderem durch die DE-OS 37 24 960 oder die DD 224 649 A1 zum Stand der Technik. Dabei wird die gebrochene Rohbraunkohle unter Verwendung von Dampf als Wirbelmedium fluidisiert. Durch Kontakt der Rohbraunkohle mit der Wärmeübertragerwand und durch konvektive Wärmeübertragung des entstehenden Kohlewasserdampfs sowie der sogenannten Schleppluft wird die Rohbraunkohle erhitzt und Wasser ausgetrieben.

Zukünftig wird die Leistung von Braunkohlenkraftwerken immer mehr steigen. Die bislang angewandten Braunkohrentrocknungsverfahren werden den dann gestellten Forderungen nur noch bedingt standhalten können, da Trocknungsanlagen integriert in Kraftwerken mit Trocknerdurchsätzen von 120 t/h Rohkohle angestrebt sind. Zur Gewährleistung einer höchstmöglichen Verfügbarkeit und Betriebsablaufsicherheit der Kraftwerksblöcke wird im Rahmen einer älteren, aber nicht vorveröffentlichten europäischen Patentanmeldung vorgeschlagen, die erforderliche Kohlemenge auf eine Trocknerstraße, bestehend aus mehreren Trocknungsaggregaten aufzuteilen.

Hierbei umfaßt jedes Trocknungsaggregat in Modulbauweise in vertikaler Übereinanderanordnung eine Abzugseinheit für getrocknete Braunkohle, eine Düsenboden-Einheit, eine Wärmeübertrager-Einheit,

eine Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit sowie eine Aufgabeeinheit für die Rohbraunkohle.

Dieses Konzept gewährleistet, daß die Verfügbarkeit eines Kraftwerks mit mehr als 7500 Betriebsstunden pro Jahr durch die Kohlevortrocknung nicht beeinflußt wird.

Die Rohbraunkohle wird dabei einem Trocknungsaggregat über eine Zellenradschleuse und eine in die Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit eingegliederte Förderschnecke aufgegeben. Diese Einrichtung hat sich bewährt. Grundsätzlich ist aber eine Weiterentwicklung zur Verbesserung des Kohleneintragsprozesses und zur Verminderung der Störanfälligkeit anstrebenswert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kohlenaufgabeeinrichtung für eine Anlage zur Dampf-Wirbelschicht-Trocknung gebrochener Rohbraunkohle anlagentechnisch zu verbessern.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Danach umfaßt die Kohlenaufgabeeinrichtung mindestens eine gasdichte Zuteilvorrichtung, der ein Förderer nachgeschaltet ist. Zuteilvorrichtung und Förderer sind in einem Vorbehandlungsraum angeordnet. Dieser befindet sich oberhalb der Trocknungsaggregate und liegt damit außerhalb der Kohlenwasserdampfatmosphäre. Die Rohbraunkohle wird vom Förderer aus in Längsrichtung des Förderers mengenregulierbar in die Trocknungsaggregate überführt.

Vorzugsweise kommt als Zuteilvorrichtung eine Zellenradschleuse zum Einsatz. Als Förderer sind mechanische Stetigförderer mit oder ohne Zugmittel geeignet. Für die Praxis bietet sich der Einsatz eines Kettenkratzförderers an. Grundsätzlich sind aber Gliederband- oder Trogkettenförderer ebenso wie Schneckenförderer geeignet.

Bei einer aus mehreren Trocknungsaggregaten zusammengeschalteten Braunkohrentrocknungsanlage sind zweckmäßigerweise mehrere Zuteilvorrichtungen und mehrere Förderer vorgesehen. Die einzelnen Trocknungsaggregate werden dann über die Förderer mengenbedarfsgerecht mit Feuchtbraunkohle beaufschlagt.

Der Vorbehandlungsraum dient neben der Verteilung zur Vorwärmung der Feuchtbraunkohle. Dazu kann der Vorbehandlungsraum auf unterschiedlichste Weise direkt oder indirekt beheizt werden, beispielsweise mittels Dampf oder Heißluft. Denkbar ist auch eine Beheizung des Förderers mittels geeigneter Heizmittel, wie Heizschlangen.

Auf diese Weise kann die kalte Feuchtbraunkohle, die aus einem Vorratsbunker über die Zuteilvorrichtungen auf die Förderer gelangt, im Vorbehandlungsraum vorgewärmt werden. Bei der Vorbehandlung können Temperaturen von über 100 °C erreicht werden.

Durch die Vorwärmung der Feuchtbraunkohle wird deren Fließverhalten verbessert und die Neigung zum

Anbacken stark verringert. Folglich wird Betriebsstörungen durch Verschmutzungen und Verstopfungen vorgebeugt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist, daß bereits vorgewärmte Feuchtbraunkohle in das Wirbelbett der Trocknungsaggregate aufgegeben wird. Hierdurch wird die Stabilität der Wirbelschicht unterstützt und eine Verbesserung der Wirbelschicht-Betriebsverhältnisse erreicht. Dies gewährleistet einen hohen Trocknungsgrad bei hohem Durchsatz.

Sowohl die Zuteilvorrichtungen als auch die Förderer sind von außen gut zugänglich und können folglich einfach gewartet werden. Da sich der Vorbehandlungsraum außerhalb der Kohlenwasser-Dampfatmosphäre befindet, kann er auch während des Betriebs der Trocknungsanlage zu Wartungs- oder Reparaturzwecken betreten werden.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 2 weist ein Förderer über seine Länge verteilt querschnittsregulierbare Austragsöffnungen auf. Auf diese Weise kann die Beaufschlagung der einzelnen Trocknungsaggregate mit Feuchtbraunkohle mengenbedarfsgerecht reguliert und in Abhängigkeit von den Betriebsverhältnissen gesteuert werden.

Beim Einsatz eines Kettenkratzerförderers beispielsweise befinden sich die Austragsöffnungen in dessen Boden. Ein Kettenkratzerförderer erstreckt sich jeweils über mehrere Trocknungsaggregate. Die Austragsöffnungen sind dann oberhalb der Trocknungsaggregate angeordnet. Mittels eines Schiebers kann der Öffnungsquerschnitt der Austragsöffnungen verändert und der Austrag reguliert werden. Den einzelnen Trocknungsaggregaten wird dann die erforderliche Menge an Feuchtbraunkohle zugeteilt.

Vom Förderer aus gelangt die Feuchtbraunkohle über Austragsschurren in die Trocknungsaggregate, wie dies Anspruch 3 vorsieht.

Eine den allgemeinen Erfindungsgedanken weiterbildende Ausführungsform ist in Anspruch 4 charakterisiert.

Danach ist allen Trocknungsaggregaten der Braunkohlen-trocknungsanlage eine gemeinsame Dampfsammelkammer zugeordnet. Ferner sind die Wärmeübertrager-Einheiten der Trocknungsaggregate durch eine Trennwand in mindestens zwei vertikal ausgerichtete Wirbelschichtzellen unterteilt. Die Aufgabeschurren durchsetzen die Dampfsammelkammer, um die Wirbelschichtzellen mit Feuchtbraunkohle zu beaufschlagen.

Durch die Aufteilung der Wärmeübertrager-Einheit in zwei Wirbelschichtzellen kann die Fläche der Wirbelschicht eines Trocknungsaggregats in seinen Abmessungen so eingestellt werden, daß stabile Wirbelschicht-Betriebsverhältnisse vorliegen. Hierdurch wird eine intensive Wärmeübertragung und ein hoher Trocknungserfolg erreicht. Auch hinsichtlich der Prozeßführung ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der Gesamtanlage, da die Wirbelschicht in den Wirbel-

schichtzellen wesentlich unempfindlicher reagiert bei sich ändernden Betriebsparametern, beispielsweise bei der Aufgabe von Kohle unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalts.

5 Vorzugsweise haben die Wirbelschichtzellen Abmessungen von 2x2 m, so daß sich Wirbelschichtflächen von 4 m² ergeben.

Zweckmäßigerweise ist in jede Wärmeübertrager-Einheit ein Bündel U- bzw. V-förmig konfigurierter Wärmetauscherrohre integriert. Hierbei durchsetzen die Wärmetauscherrohre die Trennwand. Die Trennwand ist zu diesem Zweck gelocht und die Wärmetauscherrohre werden durch diese Öffnungen geführt. Die Trennwand übernimmt damit zusätzlich Trag- und Stabilisierungsfunktionen für das Wärmetauscherrohrbündel.

In den Wirbelschichtzellen eines Trocknungsaggregats wird die von oben über die Aufgabeeinheit kontinuierlich Zugeführte Rohbraunkohle vom Wirbelmedium von unten nach oben durchströmt. Als Wirbelmedium wird der aus der Rohbraunkohle ausgetriebene Kohlenwasser-Dampf genutzt. Die Menge an Wirbelmedium und die Strömungsgeschwindigkeit sind so abgestimmt, daß die Rohbraunkohle verschüttung in die Wirbelschicht übergeht. Die Wirbelgeschwindigkeit liegt dabei oberhalb des Wirelpunktes und bleibt in etwa konstant unabhängig vom Kohlemassestrom. Erreicht wird das durch einen Dampfkreislauf, zu dem mindestens zur Überwindung der Strömungsverluste noch ein Gebläse gehört, das immer einen Teil des Kohlenwasser-Dampfs im Kreislauf fördert. Der in die Trocknungsaggregate hineinströmende Dampf wird druckabhängig mit einer geringen Temperaturdifferenz überhitzt.

In der Wirbelschicht wird die Gewichtskraft der Braunkohlenkörner durch die entgegengesetzt gerichtete Strömungskraft des Wirbelmediums nahezu aufgehoben. Die fluidisierte Braunkohle verschüttung verhält sich dann flüssigkeitsähnlich und fließt durch die Wärmeübertrager-Einheit. Hier findet eine intensive Wärmeübertragung durch hohe Turbulenz statt und das in der Rohbraunkohle enthaltene Wasser wird verdampft. Auf diese Weise kann eine zuverlässige Trocknung der Rohbraunkohle auf einen nahezu beliebigen Restwassergehalt erreicht werden.

Im folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die 45 in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Trocknungsanlage in der Seitenansicht;

50 Figur 2 einen vertikalen Querschnitt durch die Anlage;

Figur 3 einen horizontalen Querschnitt durch die 55 Darstellung der Figur 1 entlang der Linie A-A;

Figur 4 eine Draufsicht auf einen Rostdüsenboden

und

Figur 5 die Düse eines Düsenrohrs im Vertikalschnitt.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine aus insgesamt acht Trocknungsaggregaten 1-8 bestehende Trocknerstraße 9. Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, sind die einzelnen Trocknungsaggregate 1-8 jeweils zu zweit in Gruppen 10, 11, 12, 13 zusammengeschaltet. Figur 2 verdeutlicht den Aufbau eines Trocknungsaggregats 1-8.

In vertikaler Übereinanderanordnung ist eine Abzugseinheit 14 für getrocknete Braunkohle TBK, eine Düsenboden-Einheit 15, eine Wärmeübertrager-Einheit 16, eine Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit 17 sowie eine Aufgabeeinheit 18 für die feuchte Rohbraunkohle FBK zu erkennen.

Jede Wärmeübertrager-Einheit 16 wird durch eine vertikal ausgerichtete Trennwand 19 in zwei vertikal ausgerichtete Wirbelschichtzellen 20, 21 unterteilt. Damit besitzt die hier dargestellte Trocknerstraße 9 insgesamt sechzehn Wirbelschichtzellen 20, 21.

Oberhalb der Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheiten 17 ist eine gemeinsame Dampfsammelkammer 22 angeordnet. Ausgangsseite der Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheiten 17 sind Einbauten 23 in Form von Rostbodeneinheiten 24 vorgesehen. Die Rostbodeneinheiten 24 bestehen aus zwei Lagen von übereinander und versetzt zueinander angeordneter Winkelprofile 25. Die Einbauten 23 bewirken einen Druckverlust in den Trocknungsaggregaten 1-8, so daß eine Vergleichsmäßigung des Volumenstroms in allen Trocknungsaggregaten 1-8 erfolgt. Demzufolge wird aus allen Trocknungsaggregaten 1-8 stets annähernd gleich viel Kohlenwasser-Dampf KWD abgezogen, und zwar unabhängig davon, wie weit die einzelnen Trocknungsaggregate 1-8 vom Ort des Auslasses 26 der Dampfsammelkammer 22 entfernt sind.

Ferner übernehmen die Einbauten 23 eine Reinigungsfunktion, da mitgerissener Staub aus dem Kohlenwasser-Dampf KWD an ihnen abgeschieden wird.

Über die Dampfsammelkammer 22 wird der aus den Trocknungsaggregaten 1-8 austretende Kohlenwasser-Dampf KWD abgezogen und durch den Auslaß 26 einer hier nicht dargestellten Nachbehandlung mit Entstaubung, Zwischenüberhitzung und Kreislaufgebläse zugeführt.

Gereinigter Kohlenwasser-Dampf KWD wird als Wirbelmedium WM über die Düsenboden-Einheit 15 in das System zurückgeführt. Weiterhin kann der gereinigte und aufgeheizte Kohlenwasser-Dampf KWD als Heizdampf HD für die Wärmeübertrager-Einheit 16 genutzt werden.

Im Betrieb wird jedem Trocknungsaggregat 1-8 feuchte Braunkohle FBK in einem Körnungsband von 0 bis 10 mm durch die Aufgabeeinheit 18 zugeführt.

Hierzu wird die Aufgabeeinheit 18 vom Bunker 27

aus mit Feuchtbraunkohle FBK beschickt. Vom Bunker 27 aus gelangt die Feuchtbraunkohle FBK über vier Bunkertrichter 28-31 in vier Zellenradschleusen 32-35. Diese geben die Feuchtbraunkohle FBK auf vier Kettenkratzerförderer 36-39 auf. Jeweils zwei Kettenkratzerförderer 36, 38 bzw. 37, 39 liegen nebeneinander, wobei sich die Kettenkratzerförderer 36, 38 über die Trocknungsaggregate 1-4 und die Kettenkratzerförderer 37, 39 über die Trocknungsaggregate 5-8 erstrecken.

Die Zellenradschleusen 32-35 und die Kettenkratzerförderer 36-39 befinden sich in einem geschlossenen Vorbehandlungsraum 40, der oberhalb Trocknungsaggregate 1-8 über der Dampfsammelkammer 22 angeordnet ist. Der Vorbehandlungsraum 40 kann beheizt werden, so daß eine Vorwärmung der Feuchtbraunkohle FBK vorgenommen werden kann. Die Vorwärmung verbessert das Fließverhalten der Feuchtbraunkohle FBK. Da sich der Vorbehandlungsraum 40 außerhalb der Kohlenwasser-Dampfatsphäre befindet, kann er problemlos auch während des Betriebs der Trocknungsanlage zu Wartungs- oder Reparaturzwecken betreten werden.

Von den Kettenförderern 36-39 wird die Feuchtbraunkohle FBK über Austragsschurren 41, 42 in die einzelnen Wirbelschichtzellen 20, 21 geleitet. Hierzu befinden sich in den Böden 43-46 der Kettenförderer 36-39 über deren Länge verteilt Austragsöffnungen 47, 48 oberhalb der Austragsschurren 41, 42. Der Öffnungsquerschnitt der Austragsöffnungen 47, 48 ist mittels Schiebern 49, 50 einstellbar. Durch Verstellen der Schieber 49, 50 wird die den einzelnen Wirbelschichtzellen 20, 21 im Betrieb zugeführte Feuchtbraunkohle FBK mengenbedarfsgerecht reguliert. Die Steuerung erfolgt prozeßautomatisiert von einer zentralen Betriebsleitstelle aus. Die Schieberantriebe sind mit 51, 52 bezeichnet.

Der Bunker 27 befindet sich zentral in der Mitte oberhalb der Trocknerstraße 9. Über die Bunkertrichter 28-31 und die Zellenradschleusen 32-35 gelangt die Feuchtbraunkohle auf die vier Kettenkratzerförderer 36-39. Von hier aus wird die Feuchtbraunkohle in Bildebene der Figur 1 bzw. 3 nach rechts bzw. links transportiert.

Anhand der Figur 3 wird deutlich, daß zunächst ein Teil der auf den Kettenkratzerförderern 37, 39 transportierten Feuchtbraunkohle durch die Austrittsöffnungen 47 bzw. 48 fällt und so in das darunter liegende Trocknungsaggregat 5 bzw. dessen Wirbelschichtzellen 20, 21 gelangt.

Beim Weitertransport fällt die Feuchtbraunkohle dann jeweils durch die Austragsöffnungen 47', 47'', 47''' bzw. 48', 48'', 48'''. Auf diese Weise wird eine kontinuierliche Verteilung der Feuchtbraunkohle FBK auf die einzelnen Trocknungsaggregate 1-8 vorgenommen. Je nachdem, welches Trocknungsaggregat 1-8 gerade mit Feuchtbraunkohle FBK beaufschlagt werden muß, können auch einzelne Austragsöffnungen 47-47''' oder 48-48''' geschlossen werden.

Zur mengenbedarfsgerechten Beaufschlagung der Trocknungsaggregate 1-8 kann ferner vorgesehen werden, daß die Fördergeschwindigkeit der Kettenkratzerförderer 36-39 stufenlos regulierbar ist.

Über die Austragsschurren 41, 42 passiert die FBK die Dampfsammelkammer 22 und gelangt in die Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit 17.

Die Feuchtbraunkohle FBK fällt dann abwärts gegen das aufwärts strömende Wirbelmedium WM. Als Wirbelmedium WM kommt der aus der Feuchtbraunkohle FBK ausgetriebene und gereinigte Kohlenwasser-Dampf KWD zum Einsatz.

Die Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit 17 umfaßt eine sich nach oben hin trapezförmig erweiternde Kammer 53. Durch die Querschnittserweiterung wird eine Geschwindigkeitsabsenkung des aufwärts strömenden Kohlenwasser-Dampfs KWD erreicht. Hierdurch wird der Austrag von Feinkorn reduziert.

Unterhalb der Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit 17 ist die Wärmeübertrager-Einheit 16 angeordnet. Oberhalb der Wärmeübertrager-Einheit 16 geht die Braunkohle schüttung in die Wirbelschicht über, die sich durch die Wärmeübertrager-Einheit 16 fortsetzt. Die fluidisierte Braunkohle fließt dann durch die Wirbelschichtzellen 20, 21.

In die Wärmeübertrager-Einheit 16 sind zwei ineinander geschachtelte Bündel 54, 55 von U-förmig konfigurierten Wärmetauscherrohren 56, 57 integriert. Jedes Wärmetauscherrohr 56, 57 weist zur Horizontalen geneigte Längsrohrabschnitte 58, 59 auf, die über Vertikalrohrabschnitte 60, 61 ineinander übergehen.

Einlaß- bzw. auslaßseitig sind die Wärmetauscherrohre 56, 57 in einem Rohrboden 62 zusammengefaßt. Die Dampfverteilerkammer 63, 64 und die Kondensatsammelkammern 65, 66 jedes Bündels 54, 55 sind auf derselben Seite angeordnet. Über eine Dampfsammelleitung 67 und die Verteilerleitung 68 wird den Dampfverteilerkammern 63, 64 Heizdampf HD zugeführt. Dieser durchströmt die Wärmetauscherrohre 56, 57, wobei deren Neigung für einen kontinuierlichen Abfluß des anfallenden Kondensats K sorgt. Das Kondensat K tritt in die Kondensatsammelkammern 65, 66 aus und wird über die Abzüge 69, 70 abgeführt.

Durch die U-förmige Haarnadelkonfiguration der Wärmetauscherrohre 56, 57 sind Dehnungen aufgrund von Temperaturänderungen unschädlich.

Jede Wärmeübertrager-Einheit 16 wird von einer Trennwand 19 in zwei Wirbelschichtzellen 20, 21 unterteilt. Die Trennwand 19 wird von den Bündeln 54, 55 durchsetzt. Hierzu sind in der Trennwand 19 an den Querschnitt der Wärmetauscherrohre 56, 57 angepaßte Öffnungen vorgesehen. Durch die Öffnungen sind die Wärmetauscherrohre 56, 57 hindurch geführt. Sie werden so von der Trennwand 19 getragen und stabilisiert.

Eine Einheit aus Bündeln 54, 55, Trennwand 19, Rohrboden 62 sowie Dampfsammelkammern 63, 64 und Kondensatsammelkammern 65, 66 kann vormontiert in die Wärmeübertragereinheit 16 quer eingebaut

werden.

In der Düsenboden-Einheit 15 sind zwei Rostdüsenböden 71, 72 eingegliedert. Wie die Figur 4 zeigt, besteht jeder Rostdüsenboden 71, 72 aus einer Reihe parallel nebeneinander liegender Düsenrohre 73. Die Rostdüsenböden 71, 72 werden jeweils von einer Seite in die Düsenboden-Einheit 15 eingeschoben. Die Beschickung der Rostdüsenböden 71, 72 mit Wirbelmedium WM erfolgt von der Wirbelmediumringleitung 74 aus über die Zuleitungen 75, 76 und die Verteilerleitungen 77, 78. Das Wirbelmedium WM tritt dann über Düsen 79 aus und strömt aufwärts durch die Wirbelschichtzellen 20, 21.

Die Figur 5 zeigt den Aufbau einer Düse 79.

Die Düse 79 umfaßt einen am Düsenrohr 73 festgelegten, vertikal nach oben gerichteten Stutzen 80, der durch eine Kappe 81 verschlossen ist. Am oberen Ende 82 sind radiale Düsenöffnungen 83, 84 angeordnet.

Das Wirbelmedium WM gelangt durch eine Öffnung

20 85 im Düsenrohr 73 in den Stutzen 80 und strömt durch die Düsenöffnungen 83, 84 radial aus. Hier gelangt das Wirbelmedium WM in einen zwischen Stutzen 80 und Kappenwand 86 befindlichen Ringraum 87. Im Ringraum 87 muß das Wirbelmedium WM zunächst abwärts strömen, bevor es über den Ringspalt 88 austreten kann. Durch diese Ausbildung der Düse 79 wird vermieden, daß feinkörnige Braunkohle in die Düsenöffnungen 83, 84 strömen kann. Damit wird Verstopfungen der Düsenrohre 73 vorgebeugt.

25 Zur Erzielung der Wirbelschicht in jedem Trocknungsaggregat 1-8 wird gereinigter Kohlenwasser-Dampf KWD als Wirbelmedium WM über die Düsenböden-Einheit 15 und die Rostdüsenböden 71, 72 eingeleitet. Dieser ist druckabhängig mit einer geringen Temperaturdifferenz überhitzt. Der Kohlenwasser-Dampf KWD durchströmt die Feuchtbraunkohle FBK auf dem Weg durch die Wärmeübertrager-Einheit 16 bzw. die Wirbelschichtzellen 20, 21 und die Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit 17 von unten nach oben. Hierbei wird die zu trocknende Braunkohle von dem durchströmenden Kohlenwasser-Dampf KWD in einen schwebartigen Zustand versetzt. Die eingeleitete Menge Kohlenwasser-Dampf KWD und die Anströmgeschwindigkeit sind so ausgelegt, daß im Bereich oberhalb der Wärmeübertrager-Einheit 16 eine homogene Wirbelschicht entsteht, die sich durch die Wärmeübertrager-Einheit 16 bzw. die Wirbelschichtzellen 20, 21 fortsetzt. In diesem Flugstrom liegen außerordentlich günstige Verhältnisse bei der Wärmeübertragung vor. Auf dem Weg durch die Wärmeübertrager-Einheit 16 wird aus der nach unten fließenden Braunkohle Kohlenwasser verdampft und der Wassergehalt auf ca. 10 % Restfeuchte abgesenkt.

30 35 40 45 50 55 Der ausgetriebene Kohlenwasser-Dampf KWD aller Trocknungsaggregate 1-8 gelangt dann in die Dampfsammelkammer 22 und von dort über den Auslaß 26 zur Nachbehandlung.

Überschüssiger Dampf kann aus dem Kreislaufsy-

stem zum Ausgleich der Massenbilanz entnommen werden, um den Druck in den Trocknungsaggregaten 1-8 konstant zu halten. Der Überschußdampf kann als Heizdampf HD oder anderweitig genutzt werden.

Getrocknete Braunkohle TBK wird über die Abzugseinheiten 14 aus den Trocknungsaggregaten 1-8 abgezogen. Wie die Figur 1 zeigt, ist jeweils eine Abzugseinheit 14 zwei Trocknungsaggregaten 1, 2; 3, 4; 5, 6; 7, 8 zugeordnet.

Der Abzug geschieht über eine Förderschnecke 89 mit zwei gegenläufig ausgerichteten Wendelabschnitten 90, 91 und eine Zellenradschleuse 92. Die Seitenwände 93, 94 der Abzugseinheit 14 sind in Richtung auf die Förderschnecke 89 hin geneigt, so daß die getrocknete Braunkohle TBK leicht zur Förderschnecke 89 hin fließen kann.

Die Zellenradschleusen 92 der einzelnen Abzugseinheiten 14 tragen die Trockenbraunkohle TBK auf einen Abzugsförderer 95 aus, von wo aus die Trockenbraunkohle TBK zur Weiterverwendung im Kraftwerkssprozeß gebracht wird. Der Abzugsförderer 95 erstreckt sich unterhalb der Trocknungsaggregate 1-8 in einem gekapselten Abförderraum 96, der bei Bedarf zur Inertisierung und/oder Kühlung der Trockenbraunkohle TBK genutzt werden kann.

Um eine Kondensation des Kohlenwasser-Dampfs KWD an den Innenflächen 97, 98 der Dampfwirbelschichttrockner-Einheit 17 und der Dampfsammelkammer 22 zu vermeiden, sind deren Außenwände 99, 100 beheizbar. Ebenso sind die Abzugseinheiten 14 beheizbar.

Bezugszeichenaufstellung

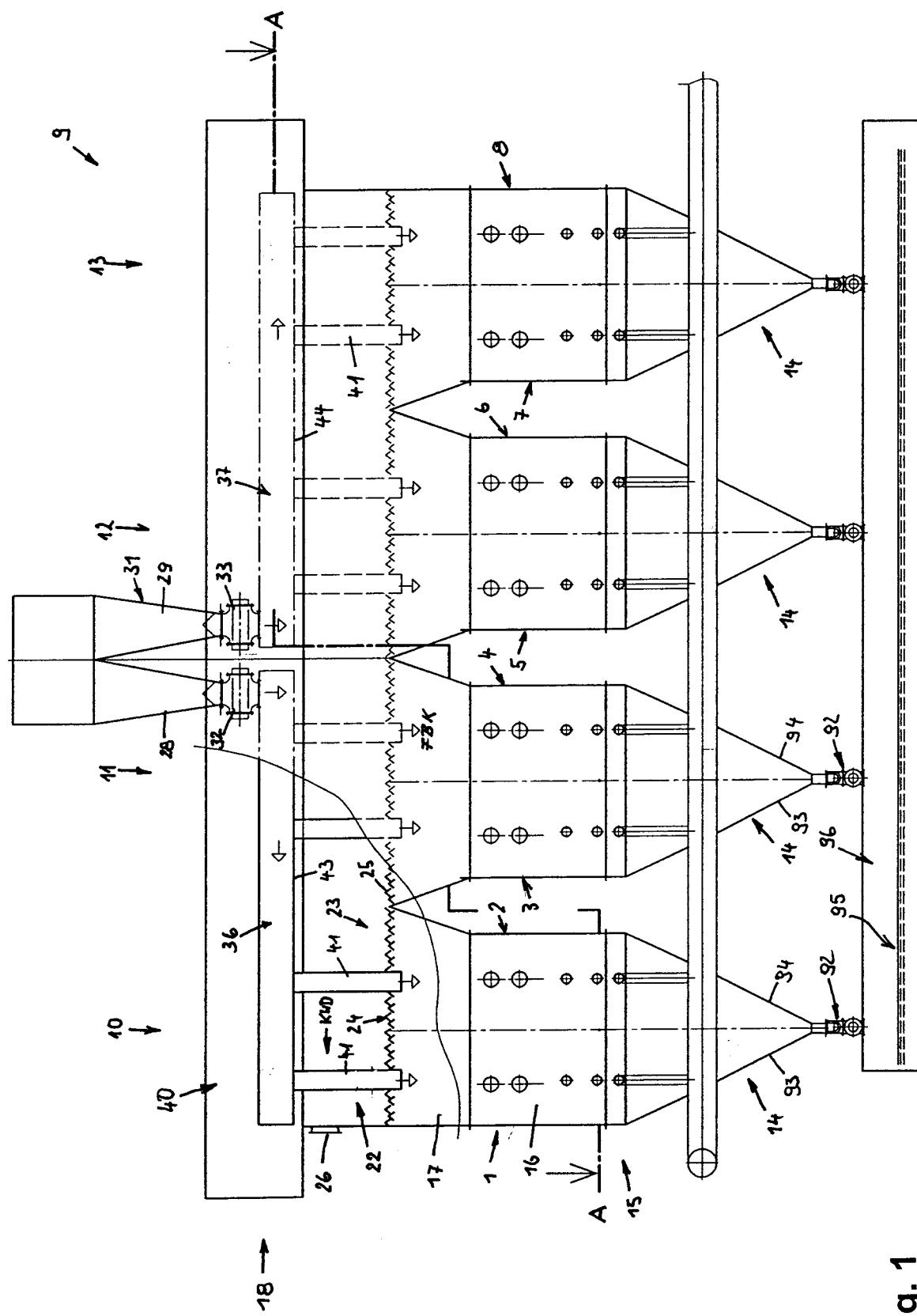
1 -	Trocknungsaggregat	35	Winkelprofil
2 -	Trocknungsaggregat	54	Auslaß
3 -	Trocknungsaggregat	55	Bunker
4 -	Trocknungsaggregat	56	Bunkertrichter
5 -	Trocknungsaggregat	57	Bunkertrichter
6 -	Trocknungsaggregat	40	Bunkertrichter
7 -	Trocknungsaggregat	31	Bunkertrichter
8 -	Trocknungsaggregat	32	Zellenradschleuse
9 -	Trocknerstraße	33	Zellenradschleuse
10 -	Gruppe	10	Zellenradschleuse
11 -	Gruppe	34	Zellenradschleuse
12 -	Gruppe	35	Zellenradschleuse
13 -	Gruppe	36	Kettenkratzerförderer
14 -	Abzugseinheit	37	Kettenkratzerförderer
15 -	Düsenboden-Einheit	38	Kettenkratzerförderer
16 -	Wärmeübertrager-Einheit	15	Kettenkratzerförderer
17 -	Dampf-Wirbelschicht-Trocknereinheit	39	Vorbehandlungsraum
18 -	Aufgabeeinheit	40	Austragsschurre
19 -	Trennwand	41	Austragsschurre
20 -	Wirbelschichtzelle	20	Boden v. 36
21 -	Wirbelschichtzelle	44	Boden v. 37
22 -	Dampfsammelkammer	45	Boden v. 38
23 -	Einbau	46	Boden v. 39
24 -	Rostbodeneinheit	47	Austragsöffnung
		25	Austragsöffnung
		47''	Austragsöffnung
		47'''	Austragsöffnung
		48	Austragsöffnung
		48'	Austragsöffnung
		48''	Austragsöffnung
		30	Austragsöffnung
		48'''	Austragsöffnung
		49	Schieber
		50	Schieber
		51	Schieberantrieb
		52	Schieberantrieb
		35	Kammer
		53	Bündel
		54	Bündel
		55	Wärmetauscherrohr
		56	Wärmetauscherrohr
		57	Längenabschnitt
		40	Längenabschnitt
		58	Längenabschnitt
		59	Vertikalrohrabschnitt
		60	Vertikalrohrabschnitt
		61	Vertikalrohrabschnitt
		62	Rohrboden
		45	Dampfverteilerkammer
		63	Dampfverteilerkammer
		64	Dampfverteilerkammer
		65	Kondensatsammelkammer
		66	Kondensatsammelkammer
		67	Dampfsammelleitung
		50	Verteilerleitung
		68	Abzug
		69	Abzug
		70	Abzug
		71	Rostdüsenboden
		72	Rostdüsenboden
		55	Düsenrohr
		73	Wirbelmediumringleitung
		74	Zuleitung
		75	Zuleitung
		76	Zuleitung

77 -	Verteilerleitung		
78 -	Verteilerleitung		
79 -	Düse		
80 -	Stutzen	5	
81 -	Kappe		
82 -	oberes Ende v. 80		
83 -	Düsenöffnung		
84 -	Düsenöffnung		
85 -	Öffnung in 73		
86 -	Kappenwand	10	
87 -	Ringraum		
88 -	Ringspalt		
89 -	Förderschnecke		
90 -	Wendelabschnitt		
91 -	Wendelabschnitt	15	
92 -	Zellenradschleuse		
93 -	Seitenwand v. 14		
94 -	Seitenwand v. 14		
95 -	Abzugsförderer		
96 -	Abförderraum	20	
97 -	Innenfläche v. 17		
98 -	Innenfläche v. 22		
99 -	Außenwand v. 17		
100 -	Außenwand v. 22		
FBK -	Feuchtbraunkohle	25	
HD -	Heizdampf		
K -	Kondensat		
KWD -	Kohlenwasser-Dampf		
TBK -	Trockenbraunkohle		
WM -	Wirbelmedium	30	

Patentansprüche

1. Kohlenaufgabeeinrichtung für eine Anlage zur Dampf-Wirbelschicht-Trocknung gebrochener Rohbraunkohle, welche mindestens zwei Trocknungsaggregate (1-8) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine gasdichte Zuteilvorrichtung (32-35) und ein dieser nachgeschalteter Förderer (36-39) in einem beheizbaren Vorbehandlungsraum (40) oberhalb der Trocknungsaggregate (1-8) angeordnet sind, wobei die Rohbraunkohle in Längsrichtung des Förderers (36-39) mengenregulierbar in die Trocknungsaggregate (1-8) überführbar ist. 35
2. Kohlenaufgabeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Förderer (36-39) über seine Länge verteilt querschnittsregulierbare Austragsöffnungen (47, 48) aufweist. 40 50
3. Kohlenaufgabeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Förderer 36-39 Austragsschurren (41, 42) zugeordnet sind. 55
4. Kohlenaufgabeeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Trocknungsaggregaten (1-8) eine gemeinsame Dampfsammel-

77 - kammer (22) zugeordnet ist und die Aufgabeschurren (41, 42) die Dampfsammelkammer (22) zur Beaufschlagung von wenigstens zwei vertikal ausgerichteten Wirbelschichtzellen (20, 21) als durch eine Trennwand (19) geteilte Bestandteile einer Wärmeübertrager-Einheit (16) durchsetzen.



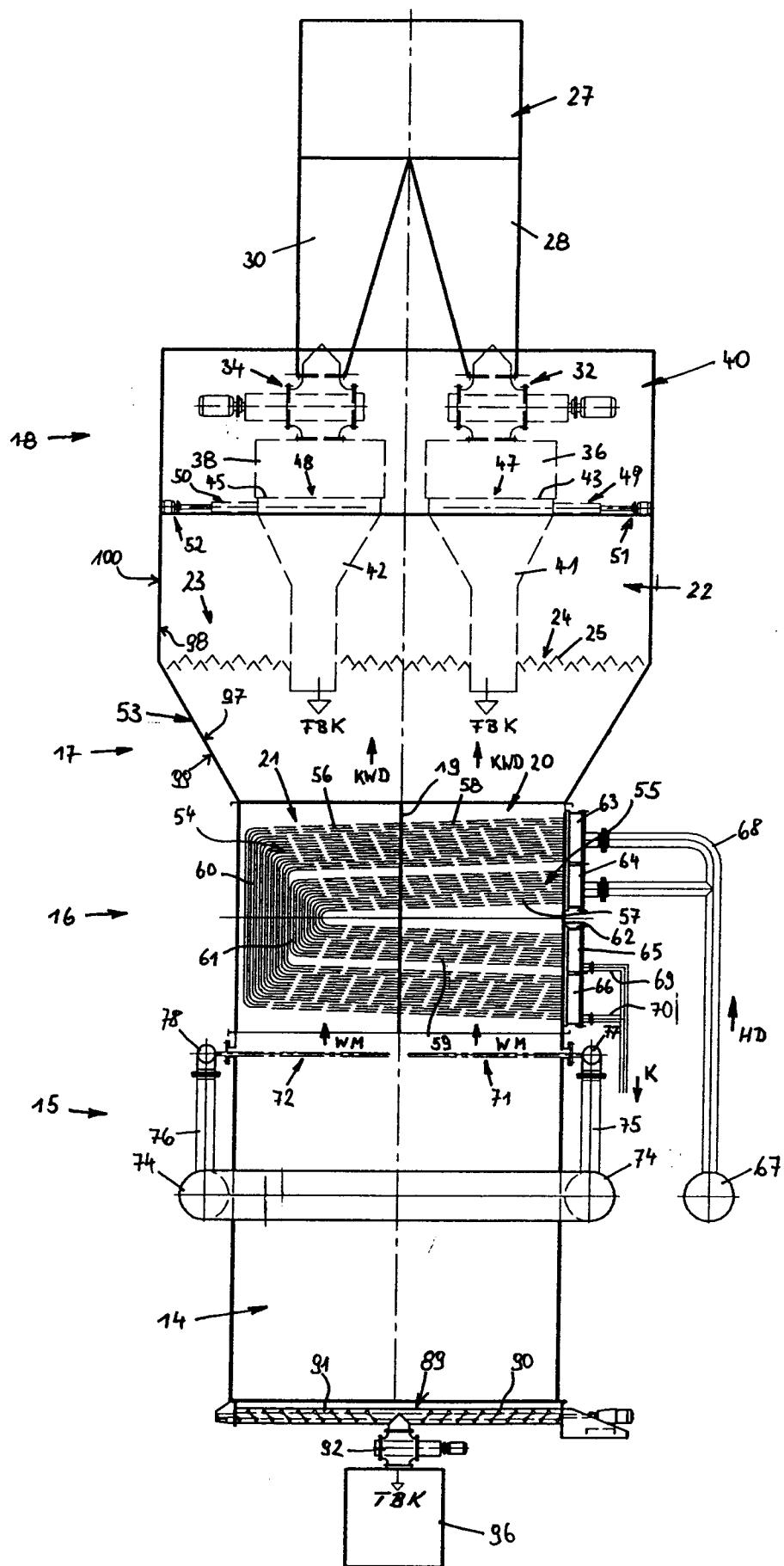
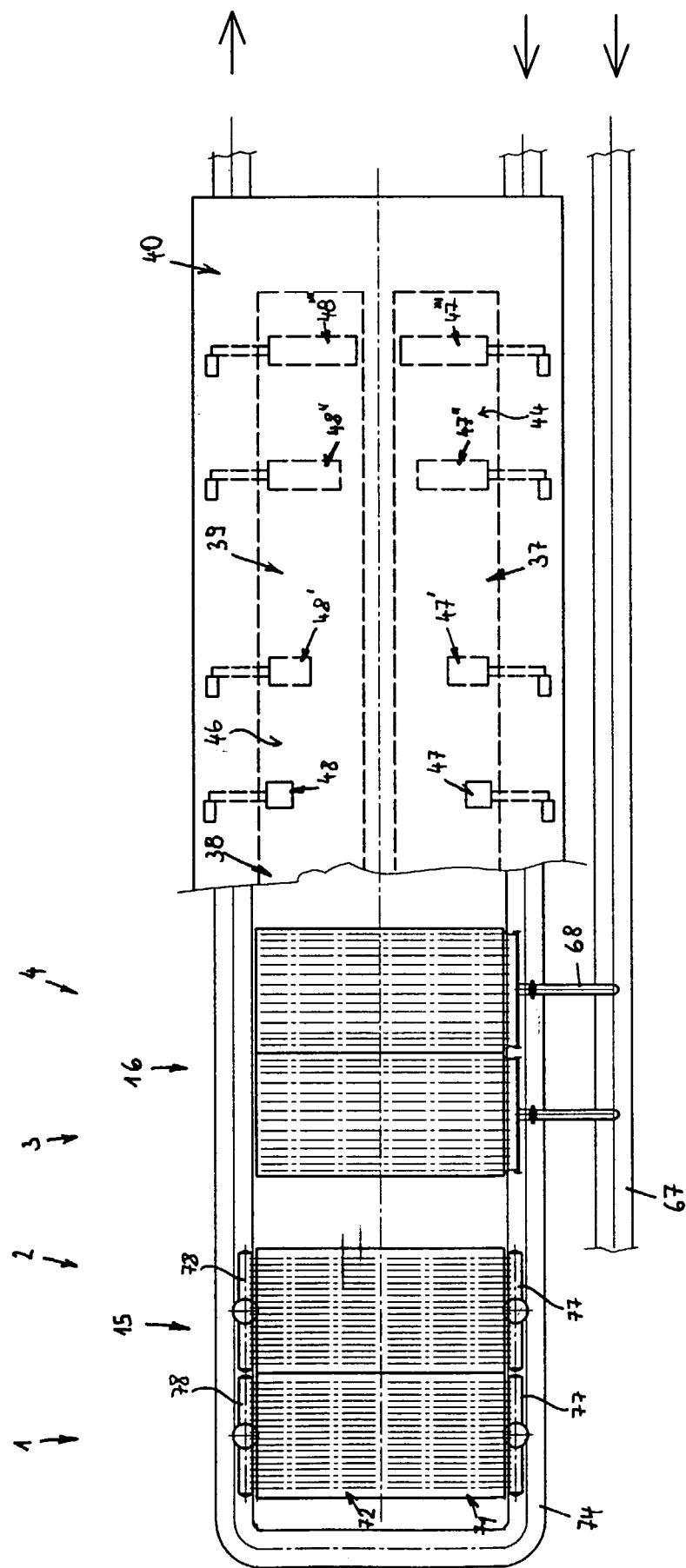


Fig. 2



3
Fig.

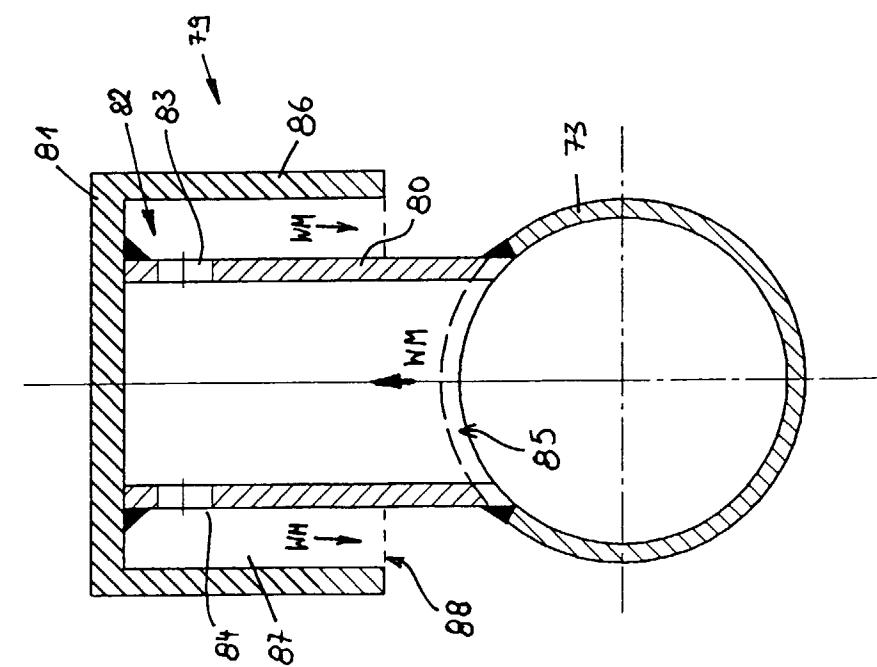


Fig. 5

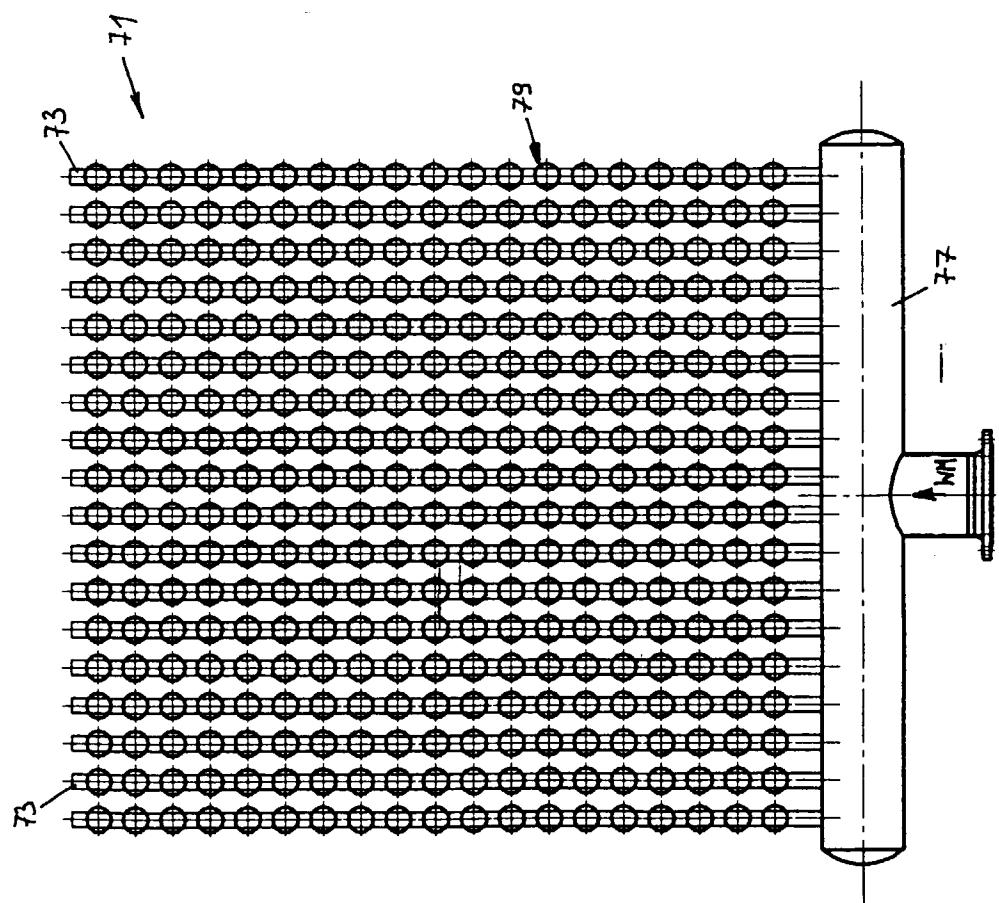


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 136 101 A (KABUSHIKI KAISHA OKAWARA SEISAKUSHO) * das ganze Dokument * ---	1,4	F26B3/08 F26B25/00
A	EP 0 343 407 A (WAAGNER-BIRO AKTIENGESELLSCHAFT ET AL) * das ganze Dokument * ---	1,4	
A	DE 598 703 C (GEWERKSCHAFT LEONHARDT) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB 715 836 A (F.L.SMIDTH & CO. A/S) * das ganze Dokument * ---	4	
A	US 3 525 161 A (JESPERSEN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	23.April 1997	Silvis, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		