

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 971 170 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.11.2002 Patentblatt 2002/48**

(51) Int Cl.7: **F23J 1/02**, F26B 17/26,  
B01D 29/05, B01D 29/86

(21) Anmeldenummer: **99112623.6**

(22) Anmeldetag: **02.07.1999**

(54) **Verfahren zur Entwässerung von Asche**

Method for dewatering ash

Procédé pour la déshydratation de cendres

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

(30) Priorität: **10.07.1998 DE 19830943**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.01.2000 Patentblatt 2000/02**

(73) Patentinhaber: **BBP Service GmbH  
46049 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Bleckmann, Karl  
46485 Wesel (DE)**

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.  
Patentanwalt,  
Schumannstrasse 100  
40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 029 235 EP-A- 0 492 541  
DE-A- 2 856 431**

**EP 0 971 170 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entwässerung von Asche, die bei der Verbrennung von staubförmiger Kohle in einer Kohlenstaubfeuerung an-  
fällt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein sol-  
ches Verfahren ist aus der EP-A-0 029 235 bekannt.

**[0002]** Die Forderung nach einer  $\text{NO}_x$ -armen Ver-  
brennung von Brennstoffen führte zu einer feineren Auf-  
mahlung der Rohkohle und zu Brennkammertempera-  
turen, die unterhalb des Schmelzpunktes der Asche lie-  
gen. Die in einer solchen Kohlenstaubfeuerung anfal-  
lende Asche ist entsprechend feinkörnig und nimmt bei  
der Kühlung in dem Wasserbad des Naßentaschers  
große Mengen an Wasser auf. Diese Asche brachte in  
der Vergangenheit aufgrund des hohen Wassergehal-  
tes immer wieder Schwierigkeiten mit sich bei der Wei-  
terförderung, der Bunkerung und der Vermarktung der  
Asche.

**[0003]** Die extrem nassen Aschen, deren Restfeuchte  
50% und mehr betragen kann, konnten mit nachge-  
schalteten Gurtförderern schlecht weitergefördert wer-  
den. Darüber hinaus waren Verschmutzungen im ge-  
samten Untertrum des Förderers nicht zu vermeiden.  
Steil- oder Schrägförderungen unter einer Neigung von  
größer als  $10^\circ$  waren nur bedingt oder gar nicht möglich.  
Die Bunkerung der Asche in Grobaschesilos war durch  
das mit Feststoffen belastete Tropfwasser am Siloaus-  
lauf mit starken Verschmutzungen unterhalb des Silos  
verbunden. Der Weitertransport mit Lastwagen brachte  
eine weitere Verschmutzung durch eine sich einstellen-  
de Nachentwässerung auf dem Fahrzeug auf dem ge-  
samten Transportweg mit sich.

**[0004]** Die oben genannten Schwierigkeiten konnten  
bislang nicht befriedigend gelöst werden. Eine Erhö-  
hung der Brennkammertemperatur, die eine anders ge-  
artete Aschestruktur mit einer geringeren Neigung zur  
Aufnahme von Wasser ergeben hätte, scheiterte an der  
Forderung nach niedrigen Gehalten an  $\text{NO}_x$  im Rauch-  
gas. Auch eine Entwässerung der nassen Asche mit Hil-  
fe von Zentrifugen oder Vakuumbandfiltern oder durch  
Entwässerungseinrichtungen unmittelbar am Naßenta-  
scher brachte keinen entscheidenden Erfolg.

**[0005]** In der EP-A-0 029 235 ist ein System zur Be-  
seitigung von Asche beschrieben, die aus einer mit Koh-  
le gefeuerten Brennkammer entfernt wird. Bei diesem  
System gelangt die Asche aus der Brennkammer in ei-  
nen mit Wasser gefüllten Aschetrichter, aus dem sie pe-  
riodisch oder absatzweise mit Hilfe eines Wasserstromes  
hydraulisch abgezogen wird. Die hydraulisch ge-  
förderte Asche wird einem Behälter zugeführt, aus dem  
sie zur Entwässerung in einen Schwingentwässerer ge-  
geben wird. Nach der Behandlung der Asche in dem  
Schwingentwässerer erreicht die Asche wieder ihren  
anfänglichen Wasseranteil. Die Entwässerung der  
Asche in dem Schwingentwässerer dient damit nur der  
Entfernung des als Fördermittel zugesetzten Wassers.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die

in einer Kohlenstaubfeuerung anfallende und in einem  
Wasserbad gekühlte Asche wirksam zu entwässern.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch  
die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 ge-  
löst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind  
Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Schwingentwässerer sind z. B. aus der DE-A-  
2 856 431 und der DE-C-3 013 668 an sich bekannt.  
Diese Schwingentwässerer wurden bislang für die Ent-  
wässerung, Siebung und Reinigung von Sanden einge-  
setzt. Es zeigte sich überraschend, daß die besonderen  
Aschen aus einer  $\text{NO}_x$ -armen Kohlenstaubfeuerung sich  
mit Hilfe eines derartigen Schwingentwäsers soweit  
entwässern lassen, daß die bislang aufgetretenen  
Schwierigkeiten wirksam behoben werden konnten.

**[0009]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung  
sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgen-  
den näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Naßentascheranlage,
- Fig. 2 einen Schwingentwässerer in einer Naßenta-  
scheranlage und
- Fig. 3 einen Schwingentwässerer an einer anderen  
Stelle innerhalb einer Naßentascheranlage.

**[0010]** Von einem Dampferzeuger ist nur der untere  
Teil einer Brennkammer 1 gezeigt, die mit einer Kohlen-  
staubfeuerung versehen ist. Die Kohlenstaubfeuerung  
wird so betrieben, daß der Gehalt an Stickoxiden im  
Rauchgas möglichst gering ist.

**[0011]** Dazu wird einerseits die Rohkohle weitgehend  
aufgemahlen und andererseits in der Brennkammer 1  
eine Brennkammertemperatur eingehalten, die unter-  
halb des Schmelzpunktes der in der Kohle enthaltenen  
Asche liegt. Die bei der Verbrennung der Kohle entste-  
hende Asche fällt daher feinkörnig und trocken, das  
heißt nicht geschmolzen, an.

**[0012]** Die Asche gelangt gemäß Fig. 1 aus der  
Brennkammer 1 zur Kühlung in einen Naßentascher 2.  
Der Naßentascher 2 besteht aus einem mit Löschwasser  
gefüllten Trog 3, der einen waagerechten und einen an-  
steigenden Teil aufweist. Der Naßentascher 2 ist mit ei-  
nem Wasserzulauf 4, einem Überlauf 5 und einer Ent-  
leerleitung 6 versehen. Zur Abdichtung gegenüber der  
Außenatmosphäre ist der untere Teil der Wände der  
Brennkammer 1 durch ein Eintauchstück 7 verlängert,  
das in das Wasserbad innerhalb des Naßentaschers 2  
eintaucht.

**[0013]** Innerhalb des Naßentaschers 2 läuft ein Kratz-  
kettenförderer 8 um. Dieser Kratzkettenförderer 8 trägt  
die in dem Wasserbad gekühlte Asche über einen Ab-  
wurf 9 am Ende des schräg ansteigenden Teil des Na-  
ßentaschers 2 aus. Die ausgetragene Asche wird von  
einem unterhalb des Abwurfes 9 angeordneten Schräg-  
förderer 10 zu einem Aschesilo 11 gefördert. Der  
Schrägförderer kann auch entfallen, und die Asche di-  
rekt in den Aschesilo 11 gefördert werden. Der Asche-  
silo 11 ist mit einem Austragsorgan 12 versehen, über

das der Aschesilo 11 auf ein Förderband 13 oder ein Transportfahrzeug entleert wird.

[0014] Aufgrund ihrer besonderen Struktur nimmt die Asche bei der Kühlung innerhalb des Wasserbades des Naßentaschers 2 große Menge an Wasser auf. Dieser Wasseranteil, der bis zu 50% und mehr betragen kann, stört die Weiterförderung und die Bunkerung der Asche. Zu diesem Zweck ist innerhalb der Naßentascheranlage ein Schwingentwässerer 14 angeordnet. Dieser Schwingentwässerer 14 kann unmittelbar hinter dem Abwurf 9 des Naßentaschers 2 (Fig. 3), hinter dem Abwurf des Schrägförderers 10 oder, wie in Fig. 2 dargestellt, unterhalb des Aschesilos 11 angeordnet sein.

[0015] Zum grundsätzlichen Aufbau des Schwingentwässerers 14 gehören ein schwingbarer, mit einem Schwingantrieb 15 versehener Siebkasten 16, in dem ein Siebboden 17 angeordnet ist. Der Siebkasten 16 besitzt an einer Stirnseite eine Abwurfeinrichtung 18 für das entwässerte Gut. Im Bereich der anderen Stirnseite befindet sich oberhalb des Siebbodens 17 eine Aufgabeeinrichtung 19 für die nasse Asche.

[0016] Auf dem Siebboden 17 des Schwingentwässerers 14 wird von der aufgegebenen, nassen Asche das Wasser abgetrennt, das sich in einer Auffangwanne 20 sammelt, die unterhalb des Siebkastens 16 vorgesehen ist. An den unteren Teil der Auffangwanne 20 ist eine Leitung 21 angeschlossen, die zu einem Zyklon 22 oder einer aus mehreren Zyklonen bestehende Zyklonanlage geführt ist. In der Leitung 21 ist eine Pumpe 23 angeordnet, die das abgetrennte Wasser zu dem Zyklon 22 pumpt. In dem Zyklon 22 werden aus dem Wasser die Schwebstoffe abgetrennt, die über eine an den Feststoffaustrag des Zyklons 22 angeschlossene Leitung 24 zu dem Schwingentwässerer 14 zurückgeführt werden. Das gereinigte Wasser wird aus dem Zyklon 22 entweder abgeführt oder zur Auffangwanne 20 zurückgeführt und über den Auslaß 28 der Auffangwanne 20 abgezogen (Fig. 2). In den Zyklon 22 mündet auch eine mit dem Überlauf 5 des Naßentaschers 2 verbundene Leitung 25 ein. Die Reinigung des Löschwassers aus dem Naßentascher 2 kann damit in das System der Entwässerung der Asche eingebunden werden.

[0017] Die entwässerte Asche wird die Abwurfeinrichtung 18 aus dem Schwingentwässerer 14 ausgetragen und gelangt auf ein Förderband 26, das sie z. B. in einen Silo 27 fördert. Die Asche weist nach der Behandlung in dem Schwingentwässerer 14 einen solchen Wassergehalt auf, daß sie ohne Schwierigkeiten weitergefördert und zwischengelagert werden kann. Außerdem zeichnet sich die so entwässerte Asche durch einen gleichmäßigen Wassergehalt aus, der die Weiterverarbeitung der Asche erleichtert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Entwässerung von Asche, die bei der Verbrennung von staubförmiger Kohle in einer Koh-

lenstaubfeuerung anfällt, nach dem Austrag aus der Kohlenstaubfeuerung in einem mit Wasser gefüllten Naßentascher (2) gekühlt und auf einen Schwingentwässerer (14) gegeben wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in der Kohlenstaubfeuerung in feinkörniger und nicht geschmolzener Form anfallende, in dem Naßentascher (2) Wasser aufnehmende und aus dem Naßentascher (2) über einen ansteigenden Teil des Naßentaschers mechanisch ausgetragene Asche auf den Schwingentwässerer (14) gegeben, dort von dem anhaftenden Wasser befreit und in einen transport- und weiterverarbeitungsfähigen Zustand überführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Asche unmittelbar nach dem Abwurf aus dem Naßentascher (2) dem Schwingentwässerer (14) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Asche nach der Förderung über einen Förderer oder nach einer Zwischenbunkerung in einem Silo dem Schwingentwässerer (14) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 unter Verwendung eines mit einem Überlauf (5) versehenen Naßentaschers (2), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wasserüberlauf des Schwingentwässerers (14) einer Zyklonanlage zugeführt wird, daß der Feststoffaustrag der Zyklonanlage dem Schwingentwässerer (14) zurückgeführt wird und daß der Überlauf (5) des Naßentaschers (2) ebenfalls der Zyklonanlage zugeführt wird.

#### Claims

1. Method of dewatering ash, which arises in the combustion of powdered coal in a pulverised coal firing, is cooled after discharge from the pulverised coal firing in a wet ash removal device (2) filled with water and is given to a vibratory dewatering device (14), **characterised in that** the ash occurring in the pulverised coal firing in finely grained and not molten form, absorbing water in the wet ash removal device (2) and mechanically discharged from the wet ash removal device (2) by way of a rising part of the wet ash removal device, is delivered to the vibratory dewatering device (14) freed there from the adhering water and passed on in a state capable of transport and further processing.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the ash is fed to the vibratory dewatering device (14) directly after discharge from the wet ash removal device (2).

3. Method according to claim 1, **characterised in that** the ash is fed to the vibratory dewatering device (14) after conveying by way of a conveyor or after intermediate storage in a silo.

5

4. Method according to one of claims 1 to 3 with use of a wet ash removal device (2) provided with an overflow (5), **characterised in that** the water overflow of the vibratory dewatering device (14) is fed to a cyclone installation, that the solid material discharge of the cyclone installation is fed back to the vibratory dewatering device (14) and that the overflow (5) of the wet ash removal device (2) is similarly fed to the cyclone installation.

10

15

des cendres par voie humide (2) est également amené à l'installation de cyclone.

### Revendications

1. Procédé de déshydratation de cendres qui sont produites dans un four à charbon pulvérulent lors de la combustion de charbon pulvérulent, sont refroidies après évacuation du four à charbon pulvérulent dans un dispositif d'élimination des cendres par voie humide (2) rempli d'eau et sont envoyées à un dispositif de déshydratation oscillant (14), **caractérisé en ce que** les cendres qui sont produites sous forme granulaire fine et non fondue dans le four à charbon pulvérulent, reçues dans le dispositif d'élimination des cendres par voie humide (2) et extraites mécaniquement du dispositif d'élimination des cendres par voie humide (2) sur une partie ascendante du dispositif d'élimination des cendres par voie humide, sont envoyées sur le dispositif de déshydratation oscillant (14), y sont libérées de l'eau adhérente et transformées en un état apte au transport et au traitement ultérieur.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cendres sont envoyées au dispositif de déshydratation oscillant (14) immédiatement après évacuation du dispositif d'élimination des cendres par voie humide.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cendres sont envoyées au dispositif de déshydratation oscillant (14) après transport sur un convoyeur ou après entreposage intermédiaire dans un silo.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, avec utilisation d'un dispositif d'élimination des cendres par voie humide (2) muni d'un trop-plein (5), **caractérisé en ce que** le trop-plein d'eau du déshydrateur oscillant (14) est amené à une installation de cyclone, **en ce que** l'extrait de substances solides provenant de l'installation de cyclone est retourné au dispositif de déshydratation oscillant (14), et **en ce que** le trop-plein (5) du dispositif d'élimination

20

25

30

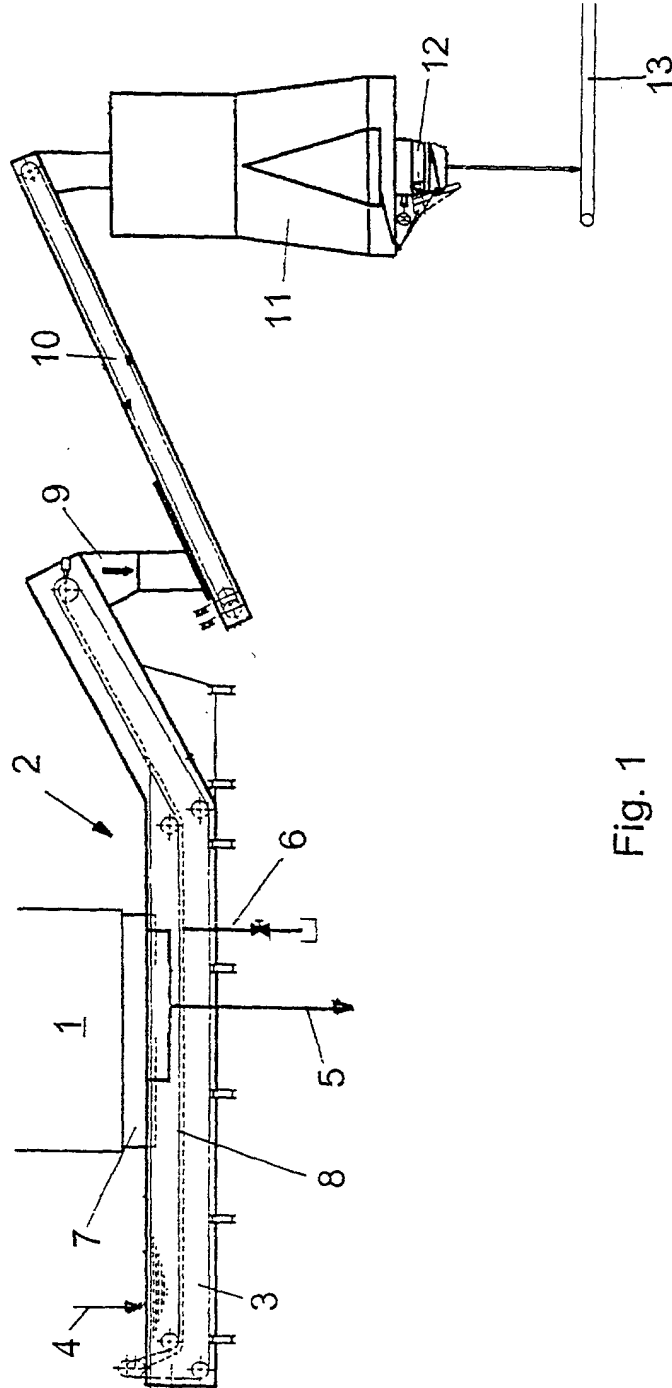
35

40

45

50

55



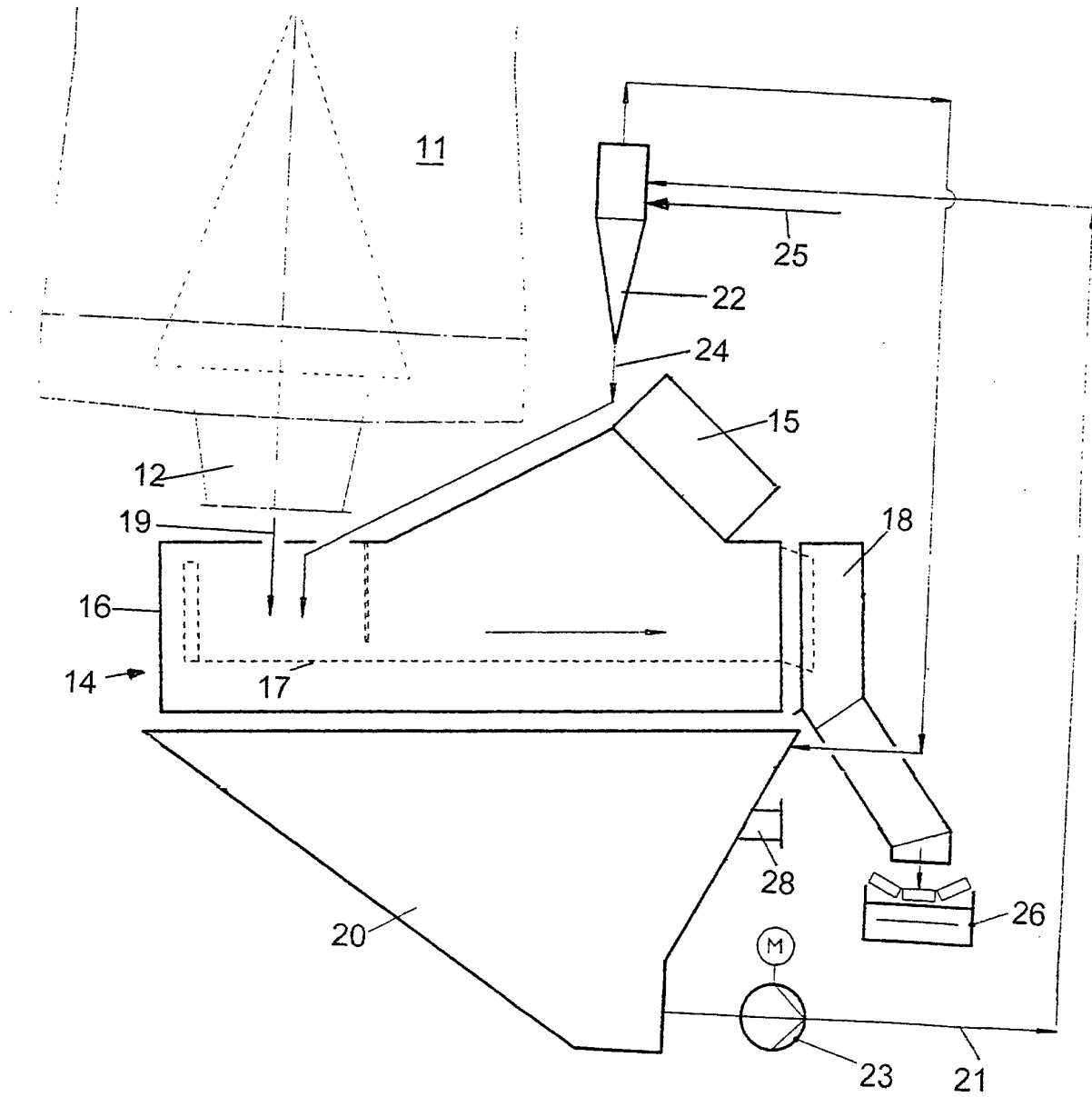


Fig. 2

