



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2001 Patentblatt 2001/15

(51) Int. Cl.⁷: **F23J 1/02**, F23K 1/00,
F23J 3/06

(21) Anmeldenummer: **00120815.6**

(22) Anmeldetag: **23.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Bischoff, Werner**
46145 Oberhausen (DE)
• **Pistorius, Thomas**
44625 Herne (DE)

(30) Priorität: **09.10.1999 DE 19948764**

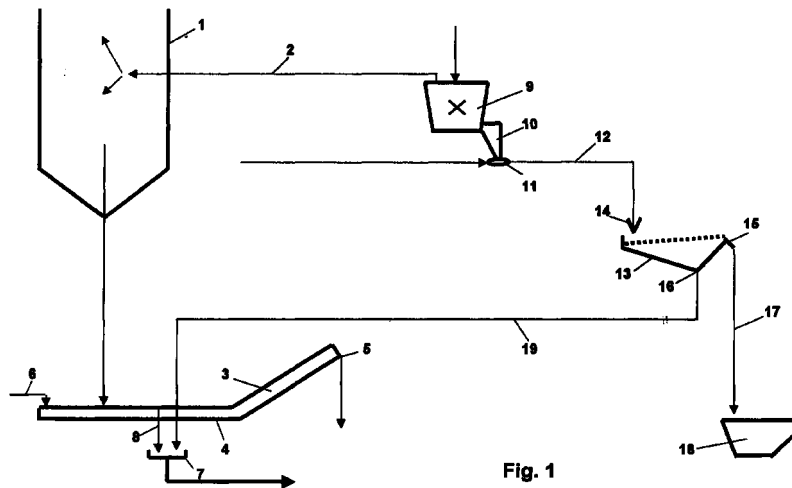
(74) Vertreter:
Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.
Schumannstrasse 100
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **BBP Energy GmbH**
46049 Oberhausen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Entsorgung von Mühlenausfallgut**

(57) In einer Kesselanlage, bestehend aus einer Brennkammer (1), einem Naßentascher (3) und einer Fremdkraftmühle vertikaler Bauart wird das in der Mühle (9) anfallende Mühlenausfallgut in einem Ausfallgutbehälter (10) zwischengespeichert. Aus dem Ausfallgutbehälter (10) wird das Mühlenausfallgut hydraulisch mit Hilfe einer an den Ausfallgutbehälter (10) ange-

schlossenen Wasserstrahlpumpe (11) abgezogen. Das hydraulisch geförderte Mühlenausfallgut wird in einer Entwässerungsstation (13) entwässert, der Entwässerungsrückstand über einen Sammelbehälter (18) nach außen abgeführt und der Entwässerungsdurchgang einer Klärung zugeführt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entsorgung von Mühlenausfallgut in einer Kesselanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und 5.

[0002] In Fremdkraftmühlen vertikaler Bauart, wie Schüsselmühlen oder Walzenmühlen, gelangt das Mahlgut, das von dem in die Mühle eingebrachten Fördergasstrom nicht aus der Mühle ausgetragen wird, als Mühlenausfallgut in das sich unterhalb der Mahlschüssel in dem Mühlengehäuse befindliche Zuführungsgehäuse für das Fördergas. Dieses Mühlenausfallgut besteht aus Flugasche, aus nicht vermahlbarem Gut, wie Fremdkörper und aus Kohle, die nach einem plötzlichen Stillsetzen oder während des Betriebes der Mühle in dem Mühlengehäuse verbleibt. Das Mühlenausfallgut wird durch eine verschließbare Auslaßöffnung in einen Ausfallgutbehälter abgelassen, aus dem es wegen der Gefahr einer möglichen Verpuffung aus Sicherheitsgründung hydraulisch entfernt wird. Aus diesem Grund ist der Ausfallgutbehälter mit einer hydraulischen Strahlpumpe verbunden (DE-PS 34 45 390). Der Ausfallgutbehälter wird nach Erreichen eines vorgegebenen Füllstandes mit Hilfe der Strahlpumpe durch eine hydraulische Förderleitung intervallweise entleert.

[0003] Bei einer bekannten Anlage fördert die Strahlpumpe das Mühlenausfallgut zu dem Naßentascher der Kesselanlage, wodurch das Mühlenausfallgut mit der Kesselasche entfernt wird. Während des Entsorgungsintervalls wird die Kesselasche durch die in dem Mühlenausfallgut enthaltene Kohle belastet. Die so belastete Kesselasche hat sich zunehmend als z. B. für die Baustoffindustrie nicht mehr verwendbar erwiesen und mußte daher als Sondermüll kostenintensiv entsorgt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Entsorgung von Mühlenausfallgut derart abzuwandeln, daß ohne eine bedeutende Änderung der Grundsysteme der Entaschung und der Entsorgung des Mühlenausfallgutes eine Verunreinigung der Kesselasche mit Mühlenausfallgut vermieden wird.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist in dem Patentanspruch 5 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Durch die Entwässerung in der Entwässerungsstation wird aus dem Wasser-Mühlenausfallgut-Gemisch der Grobanteil und die Kohle des Mühlenausfallgutes als Entwässerungsrückstand abgetrennt und unter Umgehung des Entaschers aus dem System entfernt. Das abgetrennte Produkt kann der Rohkohle zugeführt und damit zurückgewonnen werden. Der Entwässerungsdurchgang, der weitgehend von dem Mühlenausfallgut befreit ist, wird direkt einer Klärung oder

zusammen mit dem Überlaufwasser aus der nassen Entaschung der Klärung oder dem Naßentascher zugeführt. Die Kesselasche wird dadurch während des Entsorgungsintervalls nicht mehr durch Kohle verunreinigt. Durch die Einschaltung der Entwässerung unter Umgehung der Entaschung werden das Grundsystem der Entaschung und das Grundsystem der Entsorgung des Mühlenausfallgutes in ihrer jeweiligen Funktion nicht beeinträchtigt.

[0007] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 das Schema eines Verfahrens zur Entsorgung von Mühlenausfallgut in einer Kesselanlage und

Fig. 2 das Schema eines anderen Verfahrens zur Entsorgung von Mühlenausfallgut in einer Kesselanlage.

[0008] Die Kesselanlage enthält einen Dampferzeuger, von dem nur die Brennkammer 1 gezeigt ist. Die Brennkammer 1 ist mit Staubbrennern versehen, die mit Verbrennungsluft und über eine Staubleitung 2 mit Kohlenstaub versorgt werden.

[0009] Die bei der Verbrennung des Kohlenstaubes in der Brennkammer 1 anfallende Kesselasche wird aus der Brennkammer 1 entfernt und einem Entascher zur Kühlung zugeführt. Der Entascher ist als Trockenentascher oder vorzugsweise als Naßentascher ausgebildet. Der Naßentascher 3 besteht aus einem mit Wasser gefüllten Trog 4, der einen waagerechten Abschnitt unterhalb der Brennkammer 1 und einen zu dem Abwurfende 5 führenden, schräg ansteigenden Abschnitt aufweist. In dem Trog 4 läuft ein Kettenförderer, der die Kesselasche zum Abwurfende 5 fördert. Der Naßentascher 3 ist mit einem Zulauf 6 für Wasser und einem in eine offene Ablaufrinne 7 mündenden Überlauf 8 versehen. Das über die Ablaufrinne 7 ablaufende Wasser wird anschließend einer Klärung zugeführt.

[0010] Der Kohlenstaub wird in einer Mühle 9 durch Vermahlung von Rohkohle erzeugt und mit Hilfe von vorgewärmter Förderluft aus der Mühle 9 über die Staubleitung 2 den Staubbrennern der Brennkammer 1 zugeführt. Die Mühle 9 ist eine Fremdkraftmühle vertikaler Bauart und kann eine Schüssel-, eine Ring-, eine Walzen- oder eine Walzenschüsselmühle sein. Allen diesen Mühlen ist eine horizontal rotierende Mahlplatte gemeinsam, auf der Mahlwerkzeuge abrollen. Unterhalb der Mahlplatte befindet sich innerhalb des umschließenden Mühlengehäuses ein Luftzuführungsgehäuse. Die über das Luftzuführungsgehäuse eingebrachte Förderluft trägt die über die Mahlplatte austretende gemahlene Kohle nach oben aus der Mühle 9 aus.

[0011] Derartige Mühlen sind aus „VGB Kraftwerkstechnik 70 (1990), Seiten 577 - 595“ allgemein bekannt, so daß auf eine nähere Darstellung und

Beschreibung verzichtet werden kann.

[0012] Das Mahlgut, das von dem Förderluftstrom nicht aus der Mühle 9 ausgetragen wird, sammelt sich unterhalb der Mahlplatte in dem unteren Teil des Mühlengehäuses als sogenanntes Mühlenausfallgut an. Dieses Mühlenausfallgut besteht aus Flugstaub, aus nicht vermahlbarem Gut, wie Fremdkörper und aus Kohle, die nach einem plötzlichen Stillsetzen oder während des Betriebes der Mühle 9 in dem Mühlengehäuse verbleibt. Das Mühlenausfallgut wird über eine verschließbare Öffnung im Mühlengehäuse aus der Mühle 9 ausgetragen und in einem verschließbaren Ausfallgutbehälter 10 zwischengelagert, der an das Mühlengehäuse angeschlossen ist. Das Mühlenausfallgut ist aufgrund seines hohen Gehaltes an Kohle explosionsgefährdet und wird daher aus Sicherheitsgründen hydraulisch aus dem Ausfallgutbehälter 10 ausgetragen. Der Ausfallgutbehälter 10 ist mit einer von Druckwasser beaufschlagten Wasserstrahlpumpe 11 verbunden. Nach Überschreiten eines vorgegebenen Füllstandes in dem Ausfallgutbehälter 10 fördert die Wasserstrahlpumpe 11 das Mühlenausfallgut intervallweise als ein Mühlenausfallgut-Wasser-Gemisch durch eine hydraulische Förderleitung 12.

[0013] Der Wasserstrahlpumpe 11 ist eine Entwässerungsstation nachgeschaltet, in deren Einlauf 14 die hydraulische Förderleitung 12 einmündet. Als Entwässerungsstation kann eine Zentrifuge oder eine Hydrozyklonstation eingesetzt werden. Vorzugsweise wird ein Schwingentwässerungssieb 13 verwendet, das als Linear- oder auch als ein Kreis-Schwingentwässerungssieb ausgebildet sein kann. Auf dem Schwingentwässerungssieb 13 wird das von der Wasserstrahlpumpe 11 geförderte Mühlenausfallgut-Wasser-Gemisch in einen Entwässerungsrückstand, der den Kohleanteil und die Fremdkörper des Mühlenausfallgutes enthält, und in einen Entwässerungsdurchgang, der im wesentlichen aus dem Förderwasser besteht, getrennt.

[0014] Das Schwingentwässerungssieb ist mit einem Abwurf 15 für den Entwässerungsrückstand und mit einem Auslaß 16 für den Entwässerungsdurchgang versehen. An den Abwurf 15 für den Entwässerungsrückstand ist eine Schurre 17 angeschlossen, die mit einem Sammelbehälter 18 verbunden ist. Über diese Schurre 17 wird der Entwässerungsrückstand dem Sammelbehälter 18 zugeführt und damit aus dem System abgezogen. Der abgetrennte Entwässerungsrückstand, der einen hohen Anteil an Kohle enthält, kann der Rohkohle beigemischt und damit zurückgewonnen werden.

[0015] An den Auslaß 16 für den Entwässerungsdurchgang ist eine Leitung 19 angeschlossen. Die Leitung 19 ist zu der Ablaufrinne 7 geführt, die im Falle des Einsatzes eines Naßentaschers 3 auch mit dessen Überlauf 8 in Verbindung steht. Vorzugsweise mündet diese Leitung 19 drucklos in die Ablaufrinne 7 des Naßentaschers 3 ein. Dies wird durch einen geodäti-

schen Höhenunterschied zwischen der Ablaufrinne 7 und dem Austrittsende der Leitung 19 erreicht. Ist kein Höhenunterschied gegeben, so wird in die Leitung 19 eine artgerechte Schmutzwasserpumpe eingesetzt. Das weitgehend von Grobgut aus den Mühlenausfallgut befreite Förderwasser wird zusammen mit dem Wasser aus dem Naßentascher 3 der Klärung zugeführt.

[0016] Die den Entwässerungsdurchgang führende Leitung 19 kann auch - wie durch die gestrichelte Linie angedeutet - in den Trog 4 des Naßentaschers 3 münden. Die in dem Entwässerungsdurchgang nur noch in geringen Mengen vorhandenen Restfeststoffe werden in diesem Fall mit der Kesselasche abgeführt. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß bei einer Umrüstung eines bestehenden und nach dem bisherigen Stand der Technik ausgebildeten Systems zur Entsorgung des Mühlenausfallgutes vorhandene Leitungen genutzt werden können.

[0017] Da das Schwingentwässerungssieb 13 entsprechend der intervallweisen Entsorgung des Mühlenausfallgutes diskontinuierlich arbeitet, empfiehlt es sich eine Bebrausungsanlage fest zu installieren, um während des Stillstandes das Schwingentwässerungssieb 13 abzureinigen zu können.

[0018] Die Entwässerung auf dem Entwässerungssieb 13 kann gemäß Fig. 2 auch in einem geschlossenen Kreislauf durchgeführt werden. Dazu ist an den Auslaß 16 des Entwässerungssiebes 13 eine Leitung 20 angeschlossen, in der eine Pumpe 21 angeordnet ist. Die Leitung 20 mündet tangential in einem Zyklon 22 ein, in dem der durch die Pumpe 21 geförderte Entwässerungsdurchgang noch einmal von Restfeststoffen getrennt wird. Der noch Partikel enthaltende Unterlauf 23 des Zyklons 22 wird zu dem Entwässerungssieb 13 zurückgeführt und in einer zweiten Aufgabe 24 auf die auf der Siebfläche bereits vorhandene Schicht des Mühlenausfallgutes aufgelegt. Der weitgehend von Feststoffen befreite Oberlauf 25 des Zyklons 22 wird über ein weitere Leitung 26 abgeführt und kann ebenfalls in die Ablaufrinne 7 eingespeist werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entsorgung von Mühlenausfallgut, das in einer Fremdkraftmühle vertikaler Bauart bei der Zerkleinerung von Kohle anfällt, die in einer Brennkammer einer Kesselanlage verbrannt wird, wobei die bei der Verbrennung der Kohle anfallenden Kesselasche über einen Entascher abgeführt wird und wobei das Mühlenausfallgut in einem mit der Mühle verbundenen Ausfallgutbehälter zwischengespeichert und aus diesem Ausfallgutbehälter mit Förderwasser hydraulisch abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulisch geförderte Mühlenausfallgut in einer Entwässerungsstation entwässert, daß der Entwässerungsrückstand über einen Sammelbehälter nach außen abgeführt und daß der Entwässerungsdurchgang

einer Klärung oder dem als Naßentascher ausgebildeten Entascher zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entwässerungsdurchgang zusammen mit dem aus der nassen Entaschung ablaufenden Wasser der Klärung zugeführt wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulisch geförderte Mühlenausfallgut auf einem Schwingentwässerungssieb entwässert wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwässerung im geschlossenen Kreislauf durchgeführt, der Entwässerungsdurchgang einem Zyklon zugeführt und der Unterlauf des Zyklons zu dem Schwingentwässerungssieb als zweite Lage zurückgeführt wird. 15
20
5. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4 zur Entsorgung von Mühlenausfallgut in einer Kesselanlage, bestehend aus einer Fremdkraftmühle vertikaler Bauart zur Zerkleinerung von Kohle, die in einer Brennkammer (1) der Kesselanlage verbrannt wird, an die ein Entascher zur Entfernung der bei der Verbrennung der Kohle anfallenden Kesselasche angeschlossen ist, wobei die Mühle (9) mit einem Ausfallgutbehälter (10) zum Zwischenspeichern des bei der Zerkleinerung der Kohle in der Mühle (9) anfallenden Mühlenausfallgutes verbunden ist und an den Ausfallgutbehälter (10) eine Wasserstrahlpumpe (11) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserstrahlpumpe (11) eine Entwässerungsstation nachgeschaltet ist, deren Entwässerungsrückstand nach außen zu einem Sammelbehälter (18) und deren Entwässerungsdurchgang zu einer Klärung oder zu dem als Naßentascher (3) ausgebildeten Entascher geführt ist. 25
30
35
40
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwässerungsstation als Schwingentwässerungssieb (13) ausgebildet ist. 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwässerungsstation als Zentrifuge oder als Hydrozyklonstation ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß für den Entwässerungsdurchgang mit einem Zyklon (22), der Unterlauf (23) des Zyklons (22) mit einer zweiten Aufgabe (24) des Schwingentwässerungssiebes (13) und der Oberlauf (25) des Zyklons (22) mit der Klärung verbunden ist. 50
55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß (16) für den Entwässerungsdurchgang oder der Oberlauf (25) des Zyklons (22) mit einer Leitung (19, 26) verbunden ist, die drucklos in eine mit der Klärung verbundenen Ablaufrinne (7) mündet.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß (16) für den Entwässerungsdurchgang oder der Oberlauf (25) des Zyklons (22) mit einer Leitung (19, 26) verbunden ist, in der eine Pumpe angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Naßentascher (3) mit einem Überlauf (7) versehen ist, der mit der gleichen Ablaufrinne (7) wie die den Entwässerungsdurchgang führende Leitung (19) verbunden ist.

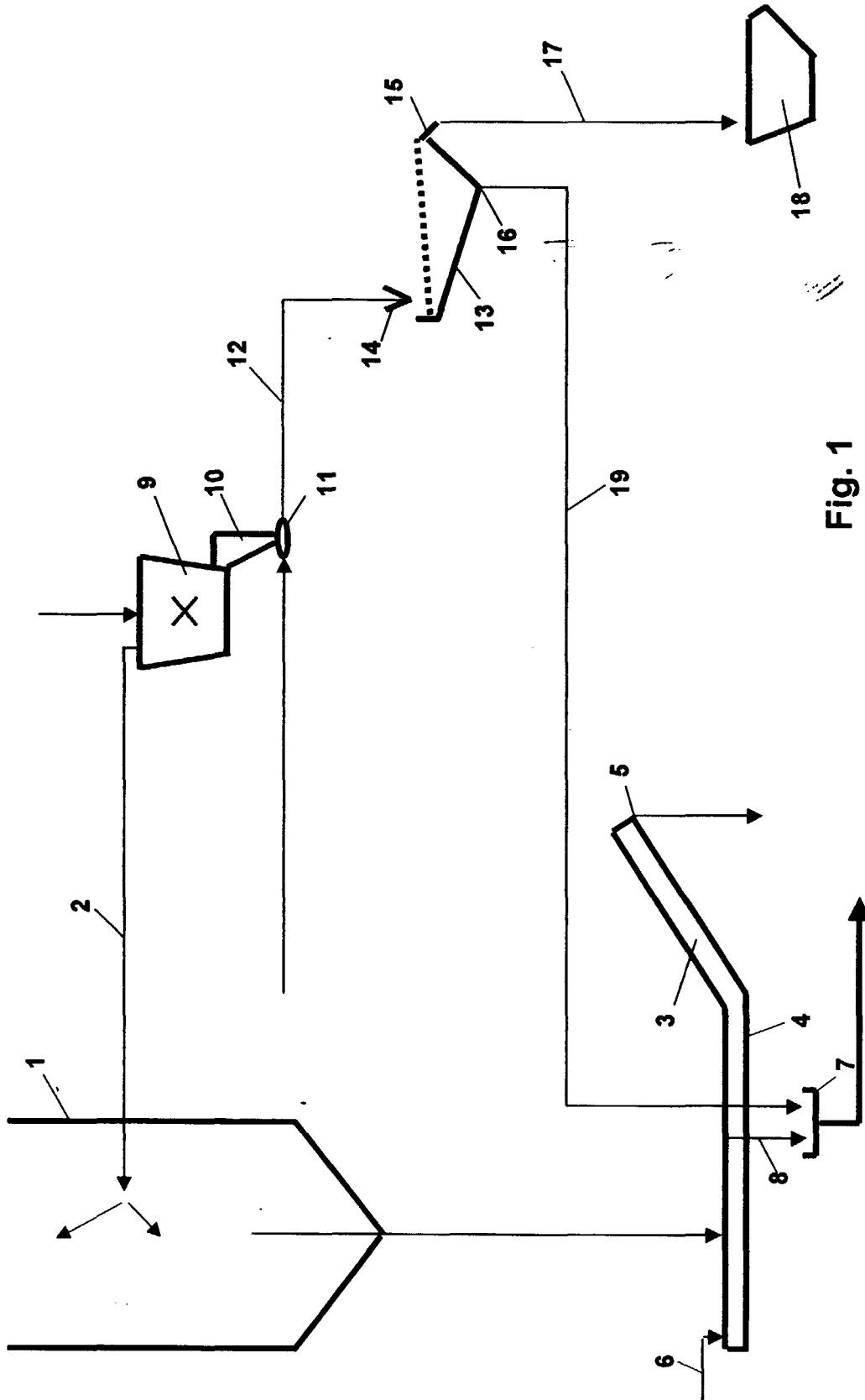


Fig. 1

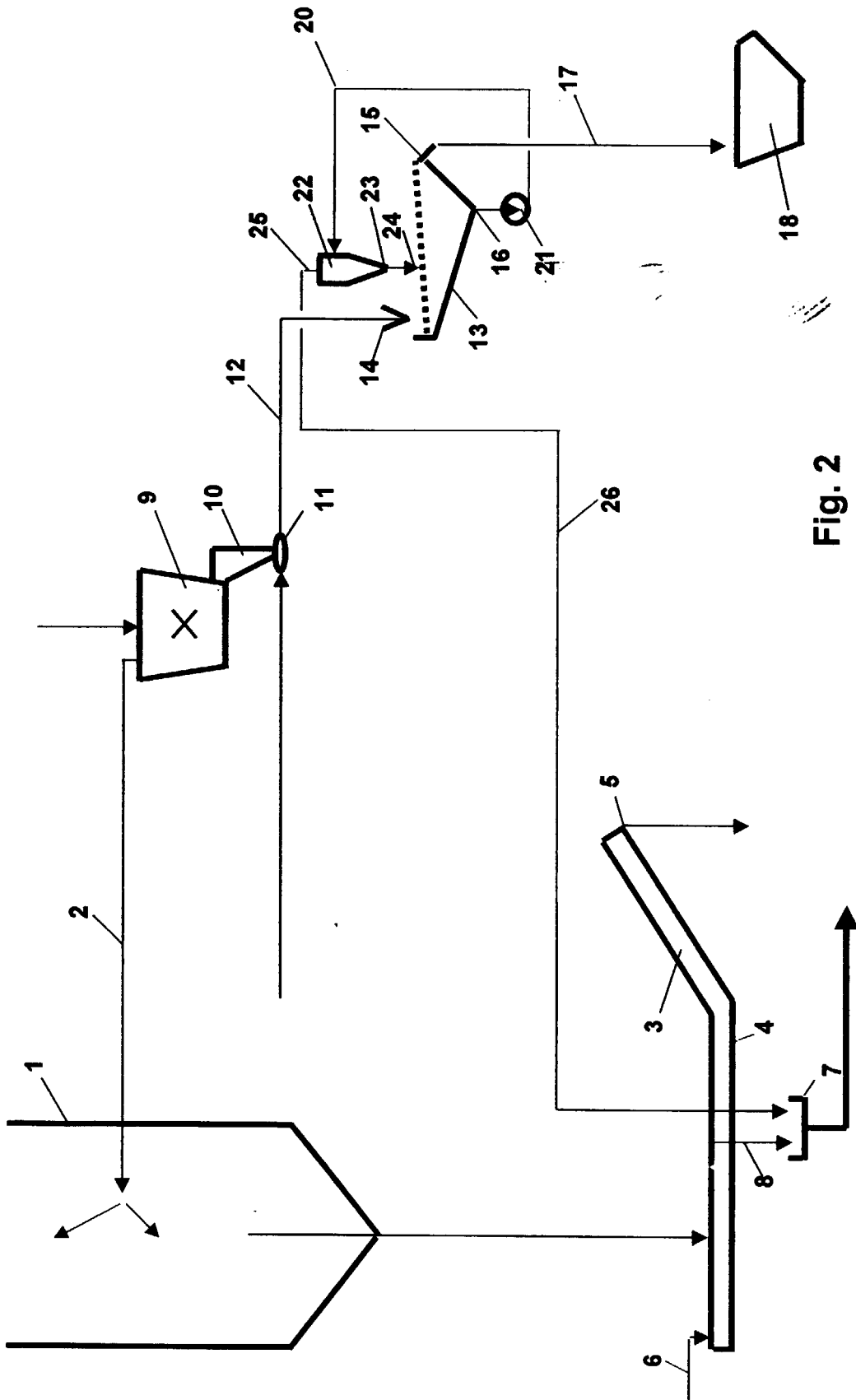


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 0815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C1.7)
Y	US 4 269 125 A (MELLINGER GERALD A) 26. Mai 1981 (1981-05-26) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 42; Abbildung 1 *	1,5	F23J1/02 F23K1/00 F23J3/06
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26. Dezember 1996 (1996-12-26) -& JP 08 210621 A (PLANT GIKEN KK), 20. August 1996 (1996-08-20) * Zusammenfassung * * Absätze '0011!-'0013!; Abbildung 1 *	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 277423 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 20. Oktober 1998 (1998-10-20) * Zusammenfassung *	1,5	
A	US 4 040 852 A (JONES DENNIS A) 9. August 1977 (1977-08-09) * Abbildungen 1-3 *	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.C1.7) F23J F23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Dezember 2000	Prüfer Coli, E
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 0815

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-12-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4269125 A	26-05-1981	AU 531386 B	18-08-1983
		AU 6079780 A	29-01-1981
		CA 1133764 A	19-10-1982
		DE 3061407 D	27-01-1983
		EP 0023243 A	04-02-1981
		ES 493695 D	01-09-1981
		ES 8106794 A	16-11-1981
		IN 151408 A	16-04-1983
		JP 1143531 C	26-04-1983
		JP 56025611 A	12-03-1981
		JP 57032293 B	09-07-1982
		PL 225905 A	27-03-1981
JP 08210621 A	20-08-1996	JP 2742231 B	22-04-1998
JP 10277423 A	20-10-1998	KEINE	
US 4040852 A	09-08-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82