(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 722 777 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.1996 Patentblatt 1996/30

(51) Int. Cl.[6]: **B03B 9/04**

(21) Anmeldenummer: **95810783.1**

(22) Anmeldetag: **11.12.1995**

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

(30) Priorität: **21.01.1995 DE 19501830**
09.03.1995 DE 19508293

(71) Anmelder: **ABB Management AG**
CH-5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:
- **Bürgin, Markus**
  CH-5415 Rieden (CH)
- **Carcer, Bruno**
  CH-5000 Aarau (CH)
- **Edlinger, Alfred**
  CH-8048 Zürich (CH)
- **Martelli, Jean-Marc**
  CH-8600 Dübendorf (CH)

(54) Verfahren zum Aufbereiten von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen

(57) Bei dem Verfahren zum Aufbereiten von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen wird die Rohschlacke nach Passieren des Feuerungsrostes (13) direkt und ohne vorheriges Abschrecken in einem Wasserbad in mindestens zwei Fraktionen getrennt. Diese beiden Fraktionen werden getrennt weiterbehandelt, wobei die Grobfraktion einem Nassentschlacker (4) zugeführt wird.

Zur optimalen Trennung der beiden Fraktionen wird die erste Fraktion mit einer Partikelgrösse vorzugsweise bis 32 mm in einer ersten Siebstufe (3) abgetrennt, und der Siebüberlauf der ersten Siebstufe (3) wird der Nassentschlackung (4) zugeführt. Der Siebdurchfall und gegebenenfalls der Rostdurchfall des Feuerungsrostes (13) werden einer zweiten Siebstufe (5) zugeführt zwecks Abtrennung des Feinanteils 0...2 mm. Der Siebüberlauf der zweiten Siebstufe (5) wird gegebenenfalls nach Aussortieren (9) von metallischen und Inertstoffen mechanisch zerkleinert (6) Dann wird in einer optionalen dritten Siebstufe (8) wiederum der Feinanteil 0...2 mm zusammen mit dem Siebdurchfall der zweiten Siebstufe (5) einer Sonderbehandlung (7) zugeführt.

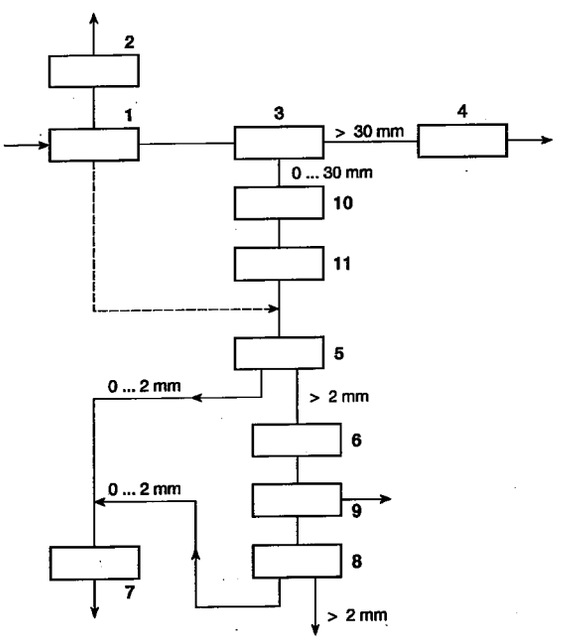


FIG. 1

EP 0 722 777 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufbereiten von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen, bei welchem die Rohschlacke nach Passieren des Feuerungsrostes direkt und ohne vorheriges Abschrekken in einem Wasserbad in mindestens zwei Fraktionen getrennt wird, und diese beiden Fraktionen getrennt weiterbehandelt werden, wobei die Grobfraktion einem Nassentschlacker zugeführt wird.

Ein derartiges Aufbereitungsverfahren ist beispielsweise aus der EP-0 437 679 B1 bekannt.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

Bei der Verbrennung von Siedlungsabfällen fallen etwa 250 kg Schlacke pro Tonne Müll als Reststoff an. Die anfallende Schlacke weist direkt nach dem Ofen Gehalte an Schadstoffen auf, welche ihre weitere Verwendung, z.B. als Baustoff, verhindern. Die Ablagerung der Schlacke in Deponien führt zu einer Gefährdung der Umwelt, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden, z.B. das Auffangen des Sickerwassers.

Normalerweise wird die Schlacke unmittelbar nach dem Ofenaustritt in einem Nassentschlacker abgeschreckt. Ohne zusätzliches Waschen der Schlacke lässt sich dabei eine Absenkung des Schwermetallgehalts in der Schlacke nicht erzielen, und es es verbleiben erhebliche Anteile von Giftstoffen in der Schlacke.

Aus der EP-0 437 679 ist ein Verfahren zum Behandeln von Rückständen einer Abfallverbrennungsanlage bekannt, bei welchem die Rohschlacke nach Passieren des Feuerungsrostes in zwei Fraktionen getrennt wird. Dabei wird die Rostschlacke, Kesselasche und der Rostdurchfall in zwei Fraktionen getrennt. Die Fraktion mit Bestandteilen, deren Durchmesser kleiner als 100 bis 300 mm ist, wird in einem separaten Schmelzofen geschmolzen, die grösseren Bestandteile der Rost- und Kesselasche werden in einen Nassentschlacker eingeleitet.

Diese vergleichsweise grobe Klassierung führt letzten Endes dazu, dass dem Schmelzofen Bestandteile zugeführt werden, die eigentlich eine derartige Sonderbehandlung nicht benötigen.

In der EP-Patentschrift 0 372 039 wird nun erstmals ein Weg zur Aufbereitung von Schlacke aus Kehricht- und Abfallverbrennungsöfen aufgezeigt, wobei die Schlacke nach dem Ofen direkt und ohne vorherige Abschreckung in einem Wasserbad der Grobreinigung (Entfernen unverbrannten Grobgutes und magnetischer Teile) zugeführt wird. Danach wird die grob gereinigte Schlacke in mindestens zwei Fraktionen getrennt und einer Fraktion alle Partikel, welche kleiner als 2 mm sind, zugewiesen.

Diesem bekannten Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Feinfraktion den grössten Teil der ursprünglich in der Schlacke beim Schlackenaustritt enthaltenen Schadstoffe enthält. Sie wird einer Sonderbehandlung zugeführt. Die Grobfraktion hingegen ist für die direkte Verwendung als Baustoff oder zur Ablagerung in Deponien geeignet.

Bei der technischen Realisierung des Verfahrens nach der EP-Patentschrift 0 372 039 bereitet es nun gewisse technische Schwierigkeiten, einerseits den Feinanteil 0...2 mm abzutrennen - herkömmliche Siebförderer oder andere Klassiereinrichtungen neigen zur Verstopfung, andererseits muss der Luftabschluss gegen den Verbrennungsraum hin gewährleistet sein, und auch die Kühlung der Grobfraktion ist problematisch.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung anzugeben, das die einfache Abtrennung des Feinanteils ermöglicht, ein Luftabschluss gegenüber dem Verbrennungsraum und die Abkühlung der zweiten Fraktion mit einfachen Mitteln erzielt werden kann.

Der Erfindung liegt dabei die Idee zugrunde, den mit Schadstoffen belasteten Feinanteil auf "trockenem" Wege abzutrennen, und den schadstoffarmen Grobanteil "nass" weiterzubearbeiten. Diese Vorgehensweise - man könnte sie stichwortartig mit "Halbtrocken-Entschlackung" bezeichnen - bietet in Kombination mit der zweistufigen Gewinnung des Feinanteils 0...2 mm zahlreiche Vorteile:

- einfache Abtrennung des Feinanteils mit herkömmlichen Klassiereinrichtungen
- einfach durchzuführender Luftabschluss gegenüber dem Verbrennungsraum, und zwar für beide Partikelströme, wobei insbesondere die Nassentschlackung der Grobfraktion um 30 mm mit bewährter Technologie durchgeführt werden kann

Die Erfindung und weitere mit ihr erzielbare Vorteile werden nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt; dabei zeigt

Fig.1 eine aus einzelnen Baugruppen zusammengestellten Anlage zum Aufbereiten von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen;

Fig.2 einen vereinfachten Längsschnitt durch einen Teil einer Müllverbrennungsanlage;

Fig.3 einen mehr ins Detail gegehenden Schnitt durch die erste Siebstufe der Anlage gemäss Fig.2.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In einem Verbrennungsofen 1 wird Müll verbrannt. Die dabei entstehenden Rauchgase und mitgerissene Partikel (Flugasche als Kesselasche und Filterasche) werden in bekannter Weise in einer Abscheide- und Filterstufe 2 aufbereitet, wie es beispielsweise in der EP-0 437 679 B1 beschrieben und dargestellt ist. Die Rostasche gelangt unmittelbar vom Ofenrost in eine erste Siebstufe 3. Diese ist vorzugsweise als Siebförderrost ausgebildet. Derartige Einrichtungen sind bekannt und werden neben anderen Einsatzgebieten auch in Kehrrichtverbrennungsanlagen zum Aussieben des Feinanteils eingesetzt (vgl. Prospekt "Jost Siebförderroste" der Firma Jost AG Maschinenfabrik, CH-3627 Heimberg, FOT 1.92 - 3000, undatiert). In dieser ersten Siebstufe erfolgt die Auftrennung der Rohschlacke in eine Feinfraktion mit Partikeldurchmessern kleiner 25...35 mm und eine entsprechende Grobfraktion. Die Grobfraktion gelangt als Siebüberlauf in einen Nassentschlacker 4 bekannter Bauart. Dieser stellt gleichzeitig den Luftabschluss auf der Grobfraktionseite gegenüber dem Ofeninneren sicher.

Die Feinfraktion kleiner 25...35 mm wird einer zweiten Siebstufe, z.B einem Spannwellensieb oder vorzugsweise einem Schwingsieb ebenfalls bekannter Bauart, zugeführt. Optional kann der zweiten Siebstufe 5 auch der Rostdurchfall aus dem Verbrennungsofen 1 zugeführt werden, was in der Figur durch eine strichliert gezeichnete Linie symbolisiert ist. Der Siebdurchfall der zweiten Siebstufe 5 mit Partikeln von 0...2 mm wird sonderbehandelt, z.B. in einem Schmelzofen 7 eingeschmolzen. Der Siebüberlauf der Zweiten Siebstufe 5 wird in einer Mahlstufe 6 mechanisch zerkleinert, z.B. in einer Kugelmühle. Im Beispielsfall wird anschliessend das gemahlene Gut in einer dritten (optionalen) Siebstufe 8, z.B. einem Stabsieb, wiederum in zwei Fraktionen getrennt, nämlich eine Feinfraktion mit Partikelgrösse 0...2 mm und eine Grobfraktion grösser 2 mm. Die Feinfraktion - sie enthält im Vergleich zur Feinfraktion 0... 2 mm der zweiten Siebstufe 5 weniger Schadstoffe - wird ebenfalls dem Schmelzofen 7 zugeführt, die Grobfraktion - sie besteht im wesentlichen nur noch aus Inertstoffen - kann deponiert werden. Unter Umständen kann zwischen der Mahlstufe 6 und der dritten Siebstufe 8 eine Sortierstufe 9 zwischengeschaltet sein, um hier schon Metallteile, vorzugsweise getrennt nach Eisen- und Nichteisenmetallen, und andere Inertstoffe auszusondern.

Der Transport des noch sehr heissen Siebdurchfalls der ersten Siebstufe 3 zur zweiten Siebstufe 5 erfolgt normalerweise durch an sich bekannte Fördereinrichtungen. Vorzugsweise sieht hier eine Weiterbildung der Erfindung vor, ein Austragsorgan, vorzugsweise einen Schneckenförderer 10, vorzusehen, das Kühl- und Lufabschlussfunktionen auf sich vereinigt. Dieser Schneckenförderer 10 dient gleichzeitig als Luftabschlussorgan auf der Feinanteilseite der ersten Siebstufe 3 gegenüber dem Verbrennungsofen 1 und wirkt aber auch als Kühlapparat für die Aschenkühlung, weil bei einem Schneckenförderer bauartbeding das zu fürdernde Gut grossflächig mit den Förderschnecken in Berührung kommt und letztere einfach gekühlt werden können. Sollte sich der Schneckenförderer 10 in seiner Funktion als Luftabschlussorgan als zu wenig effizient erweisen, kann diesem eine Doppelpendelklappe 11, in der Literatur auch mit zweiflügeliger Absperrklappe bezeichnet, nachgeschaltet werden.

Wie aus Fig.2 und 3 hervorgeht, lässt sich das beschriebene "Halbtrockenverfahren" ohne grossen Aufwand in eine Müllverbrennungsanlage integrieren. In diesen beiden Figuren sind dabei nur die Komponenten dargestellt, welche den Kern der Erfindung betreffen, nämlich Abtrennen der ersten Fraktion mit einer Partikelgrösse um 30 mm in der ersten Siebstufe und Nassentschlackung des Siebüberlaufs dieser Siebstufe.

Ausgebrannte Schlacke 12 (grob/fein) fällt am Ende des Rostes 13 in einen Schlackenschacht 14, dessen Wände so weit nach unten gezogen sind, dass sie in den Nassentschlacker 4 hineintauchen. In der Seitenwand des Schlackenschachtes ist eine Umlenkklappe 15 schwenkbar angeordnet. Im Regelfall ist diese Umlenkklappe 15 aus ihrer senkrechten Position ausgeschwenkt und verschliesst den direkten Zugang zum Nassentschlacker 4. Ausgebrannte Schlacke wird dann direkt der ersten Siebstufe 3 zugeführt, die vorzugsweise als Siebförderrost ausgebildet ist. Der Siebüberlauf der ersten Siebstufe 3 gelangt direkt in den Nassentschlacker 4 unterhalb der Siebstufe 3. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dass der Siebüberlauf in einen Schacht 16 fällt, dessen Wände 17, 18 so weit nach unten gezogen sind, dass sie unterhalb des Wasserniveaus 19 enden. Auf diese Weise wird der Luftabschluss gegenüber dem Schlackenschacht 14 und damit dem Ofeninneren erreicht.

Der Siebdurchfall wird in einem bder mehreren Trichtern 20, 21 unter der ersten Siebstufe 3 aufgefangen und über geeignete Austragvorrichtungen 10, z.B. Schneckenförderern oder Trogkettenförderern, separat und trocken ausgetragen und wird wie im Zusammenhang mit Fig.1 beschrieben weiterbehandelt. Im Störfall der ersten Siebstufe 3 kann die Umlenkklappe 15 vertikal gestellt werden (strichliert in Fig.3 eingezeichnet), so dass die gesamte Schlacke konventionell (nass) ausgetragen werden kann.

BEZEICHNUNGSLISTE

1	Verbrennungsofen
2	Abscheide- und Filterstufe
3	erste Siebstufe
4	Nassentschlacker
5	zweite Siebstufe
6	Mahlstufe

7	Schmelzofen
8	dritte Siebstufe
9	optionale Sortierstufe
10	Schenckenförderer
11	Doppelpendelklappe
12	ausgebrannte Schlacke
13	Rost
14	Schlackenschacht
15	Umlenkklappe
16	Schacht
17,18	Wände von 16
19	Wasserniveau in 4
20,21	Auffangtrichter

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbereiten von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen, bei welchem die Rohschlacke nach Passieren des Feuerungsrostes direkt und ohne vorheriges Abschrecken in einem Wasserbad in mindestens zwei Fraktionen getrennt wird, und diese beiden Fraktionen getrennt weiterbehandelt werden, wobei die Grobfraktion einem Nassentschlacker (4) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fraktion mit einer Partikelgrösse bis 80 mm, vorzugsweise bis etwa 32 mm, in einer ersten Siebstufe (3) abgetrennt und der Siebüberlauf der ersten Siebstufe (3) der Nassentschlackung zugeführt, dass der Siebdurchfall und gegebenenfalls der Rostdurchfall des Feuerungsrostes einer zweiten Siebstufe (5) zugeführt wird zwecks Abtrennung des Feinanteils 0...2 mm, dass der Siebüberlauf der zweiten Siebstufe gegebenenfalls nach Aussortieren von metallischen und Inertstoffen mechanisch zerkleinert wird, und der Siebdurchfall der zweiten Siebstufe (5) einer Sonderbehandlung, z.B. einem Schmelzofen (7) zugeführt wird.

2. Verfahren nach ANspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebüberlauf der zweiten Siebstufe nach mechanischer Zerkleinerung einer dritten Siebstufe (8) zugeführt wird, und der Feinanteil 0...2 mmm dieser dritten Siebstufe gleichfalls einer Sonderbehandlung zugeführt wird, vorzugsweise zusammen mit dem in der zweiten Siebstuffe (5) gewonnen Siebdurchfall sonderbehandlet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Siebstufe (3) in den Feuerungsrost des Verbrennungsofens (1) integriert ist oder sich unmittelbar an diesen anschliesst.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als erste Siebstufe (3) ein Siebförderrost und/oder als zweite Siebstufe (5) ein Schwingsieb verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebüberlauf der ersten Siebstufe (3) unmittelbar dem Nassententschlacker (4) zugeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Transport des Siebdurchfalls der ersten Siebstufe (3) zur zweiten Siebstufe (5) mittels eines Austragsorgans (10) erfolgt, welches gleichzeitig als Luftabschlussorgan wirkt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Austragsorgang (10) gleichzeitig eine Kühklung des auszutragenden Gutes erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftabschluss zusätzlich mittels einer Doppelpendelklappenanordnung (12) bewerkstelligt wird, welche dem Austragsorgan (10) nachgeschaltet ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der zweiten (5) und dritten Siebstufe (8) eine Sortierstufe (9) eingeschaltet ist, um Metalle, vorzugsweise getrennt nach Eisenmetallen und Nichteisenmetallen, und andere Inertstoffe zu entfernen.

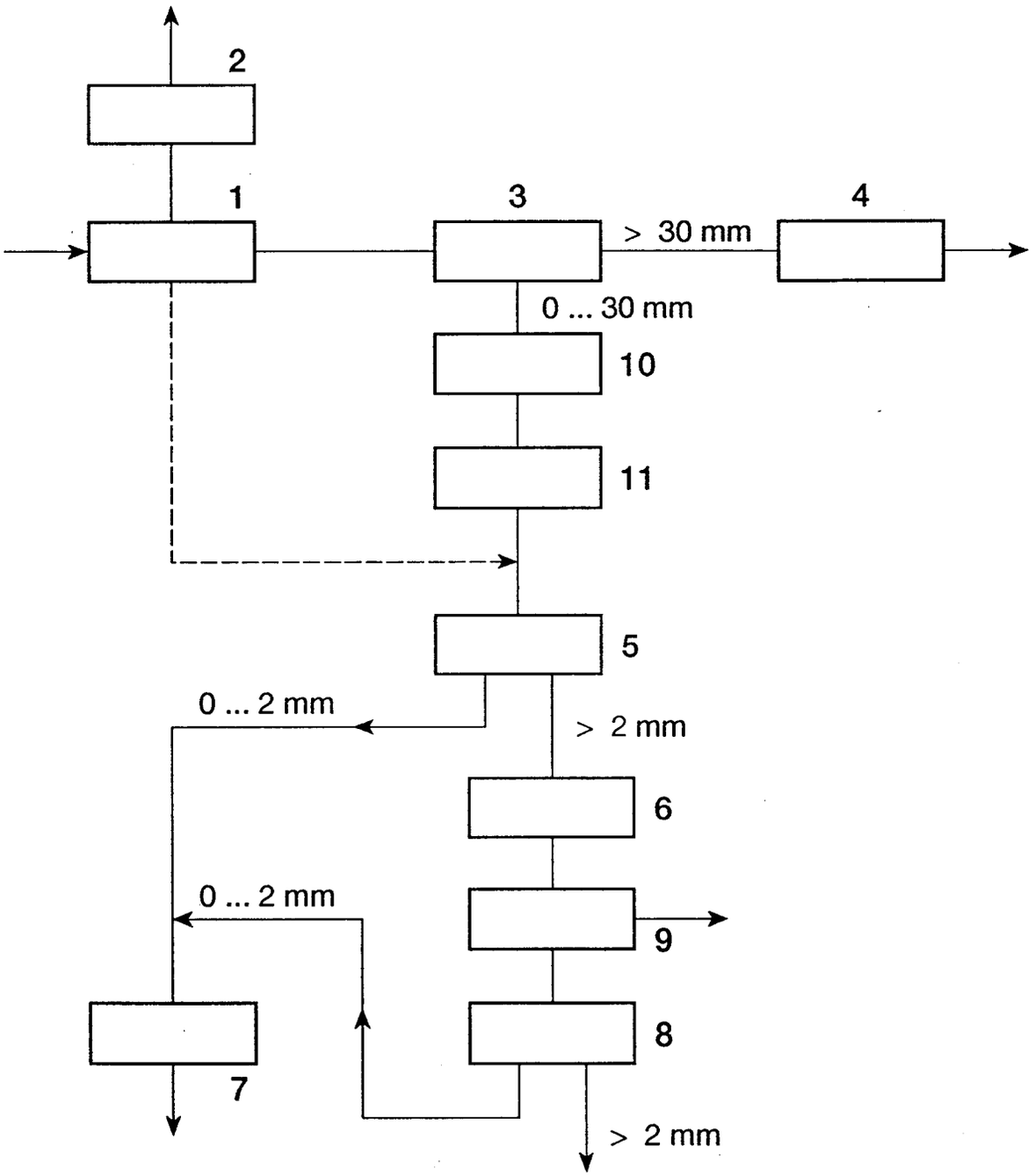


FIG. 1

FIG. 2

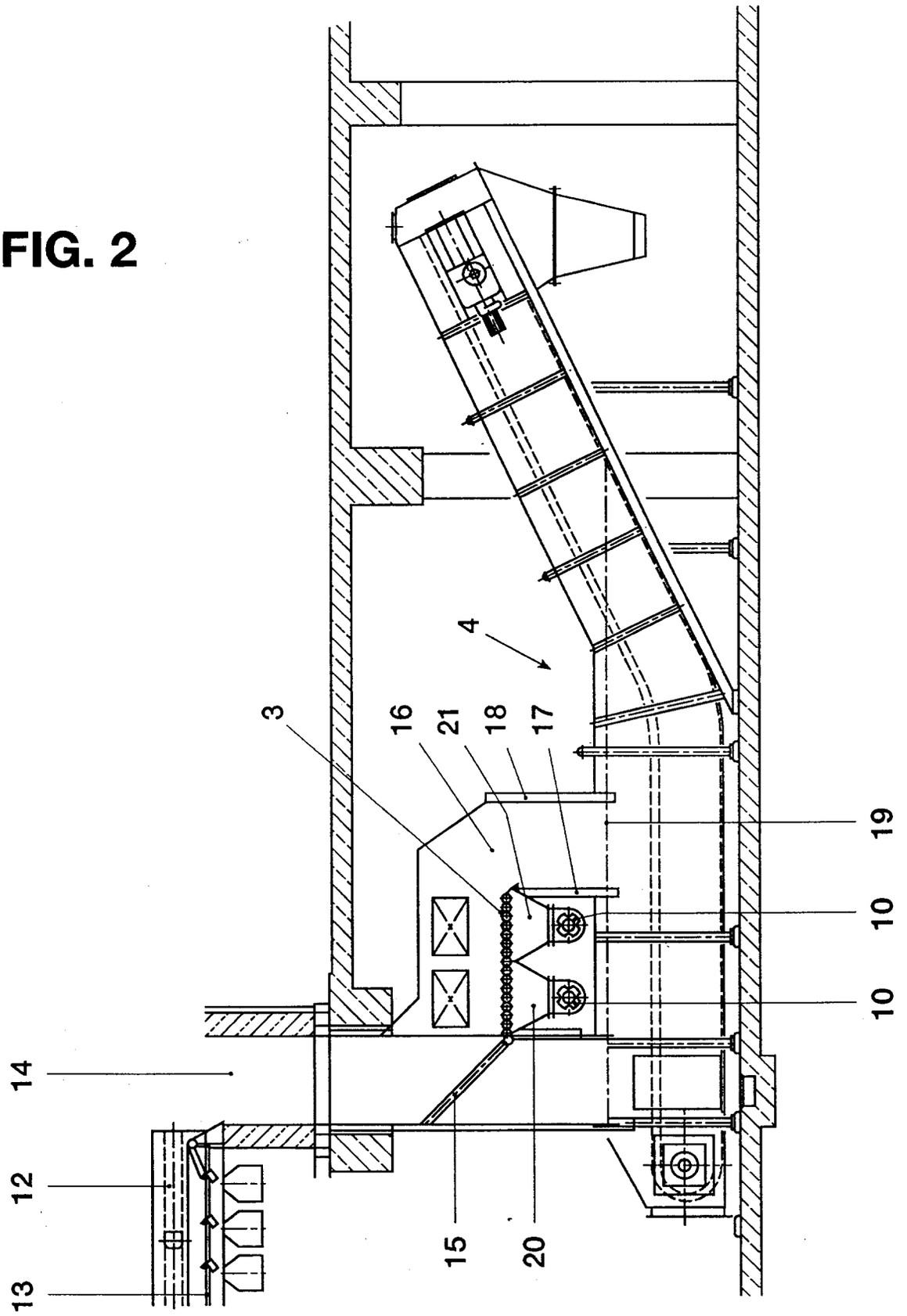
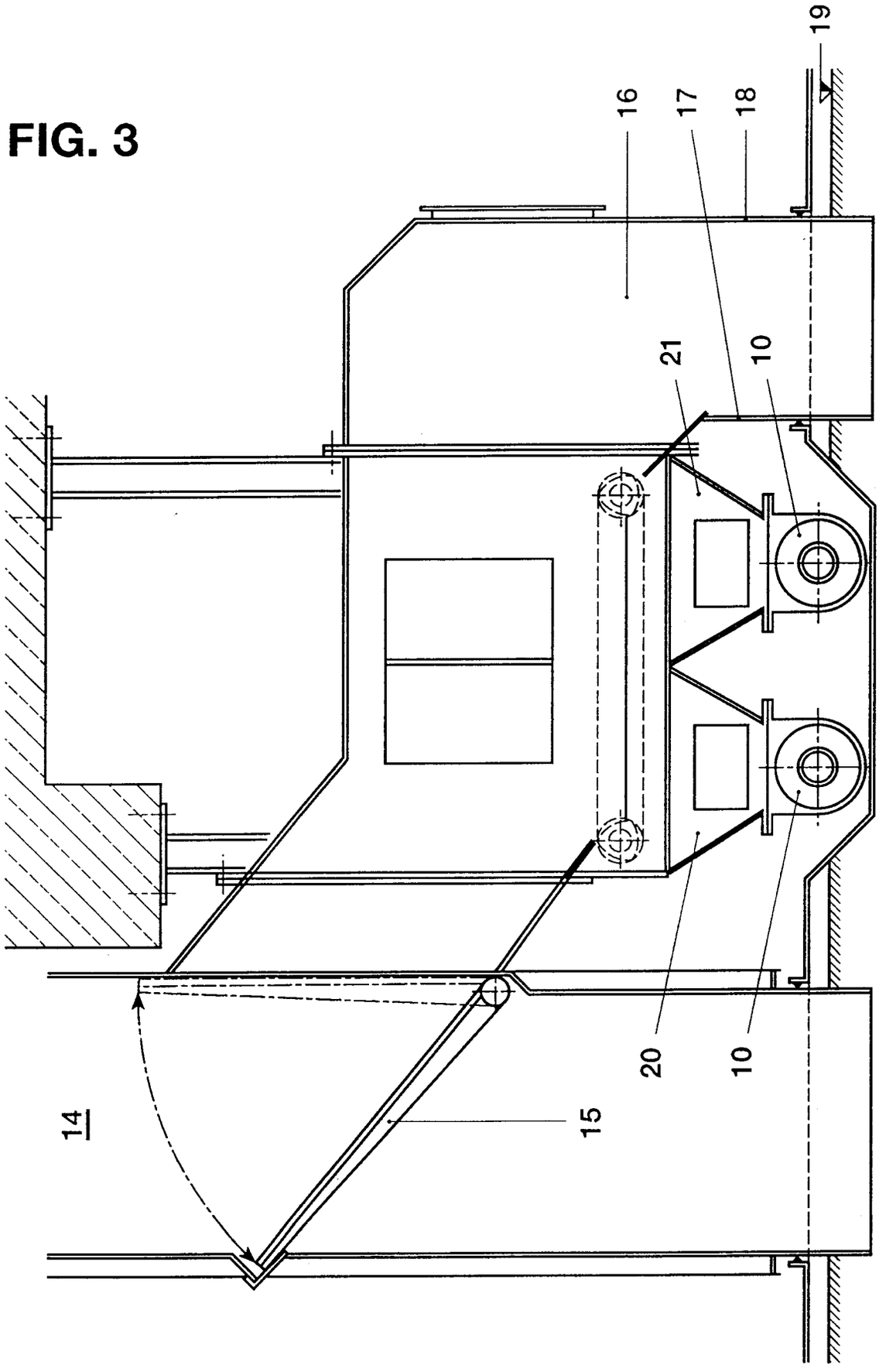


FIG. 3



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 81 0783

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 437 679 (DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN AG) * Spalte 5, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 27; Abbildungen * ---	1,3-6	B03B9/04
A	EP-A-0 515 792 (DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN GMBH) * Spalte 8, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 11; Abbildungen * ---	1,3-6	
A D	WO-A-89 12609 (LEO SCHWYTER AG) * Seite 8, Zeile 22 - Seite 11, Zeile 32; Abbildung * & EP-A-0 372 039 -----	1-4	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

B03B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	24.April 1996	Van der Zee, W

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)