

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 941 777 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.09.1999 Patentblatt 1999/37**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B09B 3/00, F23G 5/00**

(21) Anmeldenummer: **99104512.1**

(22) Anmeldetag: **06.03.1999**

(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**

(30) Priorität: **13.03.1998 DE 19810872**

(71) Anmelder:  
**DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN GMBH  
46049 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Beckmann, Michael Dr.  
01187 Dresden (DE)**  
• **Keldenich, Kai Dr.  
45134 Essen (DE)**  
• **Vodegel, Stefan Dr.  
44147 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter:  
**Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.  
Eduard-Schloemann-Strasse 55  
40237 Düsseldorf (DE)**

**(54) Verfahren zur Erhöhung der Auslaugbeständigkeit fester Verbrennungsrückstände**

(57) Um die Auslaugbeständigkeit fester Verbrennungsrückstände aus der Verbrennung von Müll zu erhöhen, werden diese Verbrennungsrückstände bei einer Temperatur von 400 bis 600 °C in einer nichttoxisierenden Atmosphäre getempert.

**EP 0 941 777 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Auslaugbeständigkeit fester Verbrennungsrückstände aus der Verbrennung von Müll mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

[0002] Thermische Anlagen zur Umsetzung von Abfallstoffströmen, wie beispielsweise Müllverbrennungsanlagen, werden mit dem Ziel betrieben, den zu beseitigenden Abfallstrom zu mineralisieren. Dabei werden die brennbaren, meist kohlenstoffhaltigen Anteile des Abfalls in gasförmige Reaktionsprodukte überführt, während der verbleibende Rest aus fester Verbrennungsrückstand aus dem Brennraum entfernt wird. Der feste Verbrennungsrückstand wird einer Deponie zugeführt oder, falls der feste Verbrennungsrückstand über bestimmte Eigenschaften verfügt, auch in einer Verwertung etwa als Baumaterial im Wegebau eingesetzt.

[0003] Für die Nutzung der festen Verbrennungsrückstände ist die Einhaltung gewisser Kriterien erforderlich, die zum Teil durch Gesetze und Verordnungen festgelegt sind. Eines der geforderten Kriterien betrifft die Beständigkeit der festen Verbrennungsrückstände gegen eine Auslaugbarkeit bestimmter Inhaltsstoffe. Die Auslaugbarkeit ist von Bedeutung, da Deponien oder Erdbauwerke von Wasser durchdrungen werden können. In dem Wasser vorhandene saure Bestandteile, wie Kohlendioxid oder Schwefeloxide, können mit den festen Verbrennungsrückständen chemische Reaktionen eingehen, bei denen bestimmte Komponenten, wie beispielsweise Schwermetalle, mobilisiert werden. Diese mobilisierten Bestandteile verlassen den Deponekörper mit dem Sickerwasser und beeinträchtigen damit die Umwelt, insbesondere das Grundwasser.

[0004] Zur Erkennung der Mobilisierbarkeit unerwünschter Stoffe aus den Verbrennungsrückständen werden durch gesetzliche Vorschriften bestimmte Testverfahren definiert. Bei dem sogenannten Eluattest wird eine definierte Menge des zu deponierenden oder bautechnisch zu verwendenden Materials mit einer definierten Menge Wassers unter definierten Bedingungen in Kontakt gebracht. Nach diesem Kontakt werden die wäßrige Phase und die Feststoffphase getrennt. Die wäßrige, als Eluat bezeichnete Phase wird hinsichtlich der in den Vorschriften genannten Substanzen einer quantitativen chemischen Analyse unterzogen.

[0005] Die festen Verbrennungsrückstände aus Müllverbrennungsprozessen sind jedoch kein chemisch inertes Stoffgemisch und können bei der Lagerung eine Alterung erfahren. Diese Alterung kann sich beispielsweise durch geänderte mechanische Eigenschaften des Materials, insbesondere durch eine Zunahme der Scherfestigkeit oder eine verbesserte Beständigkeit gegen Auslaugung bestimmter Inhaltsstoffe bemerkbar machen.

[0006] Zur Verbesserung der Aschequalitäten wurden auch thermische Verfahren wie Sinterung und Vergla-

zung der Rostaschen diskutiert und in der Literatur beschrieben. So soll durch ein Sintern der festen Verbrennungsrückständen im Temperaturbereich von 850 bis 1000 °C die Eluatstabilität der Verbrennungsrückstände verbessert werden.

[0007] Weiterhin ist aus der DE-A-4 429 958 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Rostaschen innerhalb einer der Verbrennungszone einer Müllverbrennungsanlage anschließenden Ausbrandzone mittels eines speziell ausgebildeten Ausbrandrostes bekannt. Dabei wird die Rostasche innerhalb einer der Verbrennungszone einer Müllverbrennungsanlage anschließenden Ausbrandzone direkt auf einen flüssigkeitsgekühlten Ausbrandrost durch den ascheninhärenten Energieinhalt aufgeheizt und versintert und anschließend mittels Vorschubrost weitertransportiert.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die in einer Müllverbrennungsanlage anfallenden festen Verbrennungsrückstände derart nachzubehandeln, daß die Eigenschaften der Verbrennungsrückstände gegen eine Eluierbarkeit verbessert werden.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Durch die Einhaltung nichtoxidierender, vorzugsweise reduzierender Bedingungen läßt sich bereits bei relativ niedrigen Temperaturen eine Konditionierung der festen Verbrennungsrückstände erreichen. Diese Konditionierung senkt - gemessen nach dem Eluattest - die Konzentration bestimmter Komponenten im Eluat der erfindungsgemäß nachbehandelten Verbrennungsrückstände ab. Dadurch wird insbesondere die Konzentration der Schwermetallverbindungen im Eluat soweit gesenkt, daß die gesetzlichen Vorschriften erfüllt sind.

[0011] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Feuerraum einer Müllverbrennungsanlage mit einer Behandlungseinrichtung für die Verbrennungsrückstände und

Fig. 2 ein Schema für eine andere Nachbehandlung der Verbrennungsrückstände.

[0012] Eine Müllverbrennungsanlage enthält einen Verbrennungsrost 1, der im dargestellten Fall durch rotierende, entlang einer geneigten Ebene angeordnete Rostwalzen 2 gebildet ist. Der Müll wird dem Verbrennungsrost 1 über einen Aufgabetrichter 3 und einen Aufgabestößel 4 zugeführt. Unterhalb des Verbrennungsrostes 1 befinden sich Luftkästen 5, durch die den Rostwalzen 2 von unten primäre Verbrennungsluft zugeführt wird. Während der Bewegung über den Verbrennungsrost 1 wird der Müll beim Durchlaufen

einer Verbrennungszone 6 durch den Kontakt mit der von unten zugeführten Verbrennungsluft getrocknet, entgast und verbrannt. Am Ende des Verbrennungsrostes 1 ist der Müll weitgehend ausgebrannt, so daß feste Verbrennungsrückstände übrig bleiben, die maximal noch 1 bis 2% Kohlenstoff enthalten können.

**[0013]** Oberhalb des Verbrennungsrostes 1 befindet sich ein Feuerraum, der durch eine gekühlte Feuerraumdecke 8 und eine gekühlte Feuerraumrückwand 9 begrenzt ist und der in einem Rauchgaszug 10 übergeht. Der Rauchgaszug 10 führt zu einem nicht gezeigten Abhitzekeessel. In der Feuerraumdecke 8 und in der Feuerraumrückwand 9 sind Brenner 11 angeordnet, über die weitere Verbrennungsluft in den Feuerraum eingeblasen wird. Mit Hilfe dieser sekundären Verbrennungsluft werden die Gase und die mitgerissenen Feststoffpartikel nachverbrannt, die das über den Verbrennungsrost 1 bewegte Müllbett verlassen.

**[0014]** Noch innerhalb des Feuerraumes schließt sich an den Verbrennungsrost 1 eine Behandlungseinheit an. Im vorliegenden Fall besteht die Behandlungseinheit aus einem Vorschubrost 13, unter dem ein separater Luftkasten 14 angeordnet ist. Dieser Vorschubrost 13 nimmt die festen, durch die Verbrennung des Mülls entstandenen Verbrennungsrückstände auf und fördert sie in Form eines bewegten Bettes zum Austragende des Feuerraumes.

**[0015]** Auf dem die Behandlungseinheit 12 bildenden Vorschubrost 13 wird der feste Verbrennungsrückstand unmittelbar nach der Verbrennung des Mülls bei einer Temperatur von 400 bis 600 °C getempert. Innerhalb des über den Vorschubrost 13 bewegten Bettes wird eine nichtoxidierende oder reduzierende Atmosphäre eingehalten. Weist der Verbrennungsrückstand noch einen geringen Restkohlenstoffgehalt auf, so wird dem Vorschubrost 13 über den Luftkasten 14 eine im Vergleich mit der Müllverbrennung geringere Luftmenge zugeführt. Diese Luftmenge ist gerade so groß, daß der Restkohlenstoff des festen Verbrennungsrückstandes zum Teil verbrennt. Anstelle von Luft kann auch ein anderes Gas, z. B. Rauchgas, zugeführt werden. Diesem Behandlungsgas können nichtoxidierend oder reduzierend wirkende Gaskomponenten, wie CO, CO<sub>2</sub>, oder Wasserdampf zugesetzt werden. Diese Gaskomponenten begünstigen die Verminderung der im Eluat bestimmten Komponenten im Eluat. In der gleichen Richtung wirkt eine mit Chlor angereicherte Gasatmosphäre, die durch einen Zusatz von Chlorgas oder von Chlorverbindungen zu dem Behandlungsgas hergestellt wird.

**[0016]** Das im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebene Verfahren zur Nachbehandlung des Verbrennungsrückstandes ist in den Verbrennungsprozeß des Mülls integriert und als Konditionierungsstufe an den Verbrennungsrost 1 angeschlossen bzw. in die Feststoffbewegung auf den Verbrennungsrost 1 integriert.

**[0017]** In der Fig. 2 ist eine andere Ausführungsform

für ein Verfahren zur Nachbehandlung des Verbrennungsrückstandes schematisch gezeigt. Eine Müllfeuerung 15 enthält, wie in Fig. 1 dargestellt, einen Verbrennungsrost und einen Feuerraum mit einer Verbrennungszone. Der Müllfeuerung 15 wird über eine Zuführung 16 Müll und über eine Luftleitung 17 Verbrennungsluft zugeführt. Der Müllfeuerung 15 ist ein Abhitzekeessel 18 und eine Rauchgasreinigung 19 nachgeschaltet, in denen das bei der Verbrennung des Mülls anfallende Rauchgas gekühlt und gereinigt wird. Aus der Rauchgasreinigung 19 wird das Rauchgas über eine Rauchgasleitung 20 einem Kamin zugeführt.

**[0018]** Der bei der Verbrennung des Mülls anfallende feste Verbrennungsrückstand wird aus dem Feuerraum der Müllfeuerung 15 abgezogen und gelangt nach dem Austritt aus dem Feuerraum über eine Leitung in einen ein Wasserbad enthaltenden Entascher 21, der beispielsweise als ein, mit einer Kratzerkette versehener Naßentascher oder als ein Preßkolbenentascher ausgebildet ist. Der Entascher 21 stellt gleichzeitig eine Abdichtung dar, die verhindert, daß heiße und ungereinigte Rauchgase die Müllfeuerung 15 über den Weg des Verbrennungsrückstandes verlassen.

**[0019]** Unmittelbar aus dem Entascher 21 oder nach einer Zwischenlagerung wird der Verbrennungsrückstand einer Behandlungseinheit 12 zugeführt. Die Behandlungseinrichtung ist beispielsweise als Drehrohr, als Vibrationsrinne, als Schwingrinne oder als Becherwerk ausgeführt und von einem Gehäuse umgeben. Innerhalb der Behandlungseinheit 12 bildet der Verbrennungsrückstand ein bewegtes oder wie im Falle des Becherwerkes ein ruhendes Bett. Durch Aufbringen von Energie wird der feste Verbrennungsrückstand innerhalb der Behandlungseinheit 12 auf eine Temperatur von 400 bis 600 °C erwärmt. Die notwendige Energie kann von außen durch eine Beheizung der Behandlungseinheit 12 aufgebracht werden. Die Behandlungseinheit 12 kann durch ein erhitztes Gas oder über Brenner 22 von innen beheizt werden.

**[0020]** Wie im Zusammenhang mit dem in der Anlage nach Fig. 1 durchgeführten Verfahren erläutert, wird auch in dieser Behandlungseinheit 12 eine nichtoxidierende oder reduzierende Gasatmosphäre eingestellt. Das Gas wird der Behandlungseinheit 12 über die Brenner 22 oder über Leitungen zugeführt. Das Abgas wird aus der Behandlungseinheit 12 über eine Abgasleitung 23 abgeführt und einer Abgasreinigung, z. B. der zu der Müllfeuerung 15 gehörenden Rauchgasreinigung 19 gegebenenfalls nach einer Druckerhöhung zugeführt. Nach einer vorgegebenen Behandlungszeit werden die getemperten Verbrennungsrückstände aus der Behandlungseinheit 12 über eine Auslaßleitung 24 abgezogen.

## 55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Auslaugbeständigkeit fester Verbrennungsrückstände aus der Verbren-

nung von Müll in einer Verbrennungszone eines Feuerraumes, wobei die Verbrennungsrückstände nach der Verbrennung einer Temperaturbehandlung unterworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände bei einer Temperatur von 400 bis 600 °C in einer nichtoxidierenden Atmosphäre getempert werden. 5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände unmittelbar im Anschluß an die Verbrennung des Mülls innerhalb des Feuerraumes getempert werden. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände im Anschluß an die Verbrennung des Mülls aus dem Feuerraum abgeführt und nach dem Austritt aus dem Feuerraum getempert werden. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände in einer reduzierenden Atmosphäre getempert werden. 20
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände in Kontakt mit einem reduzierend wirkende Gasbestandteile enthaltenden Gas getempert werden. 25
6. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände in Kontakt mit einem oxidierend wirkende Gasbestandteile enthaltenden Gas getempert. 30
7. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände in Kontakt mit einem Gas getempert werden, das mit Chlor oder Chlorverbindungen angereichert ist. 35
8. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungsrückstände innerhalb des Feuerraums mit einer im Vergleich zu der Verbrennungszone verringerten Luftmenge durchströmt werden, der ein nichtoxidierendes Gas zugesetzt wird. 40  
45

50

55

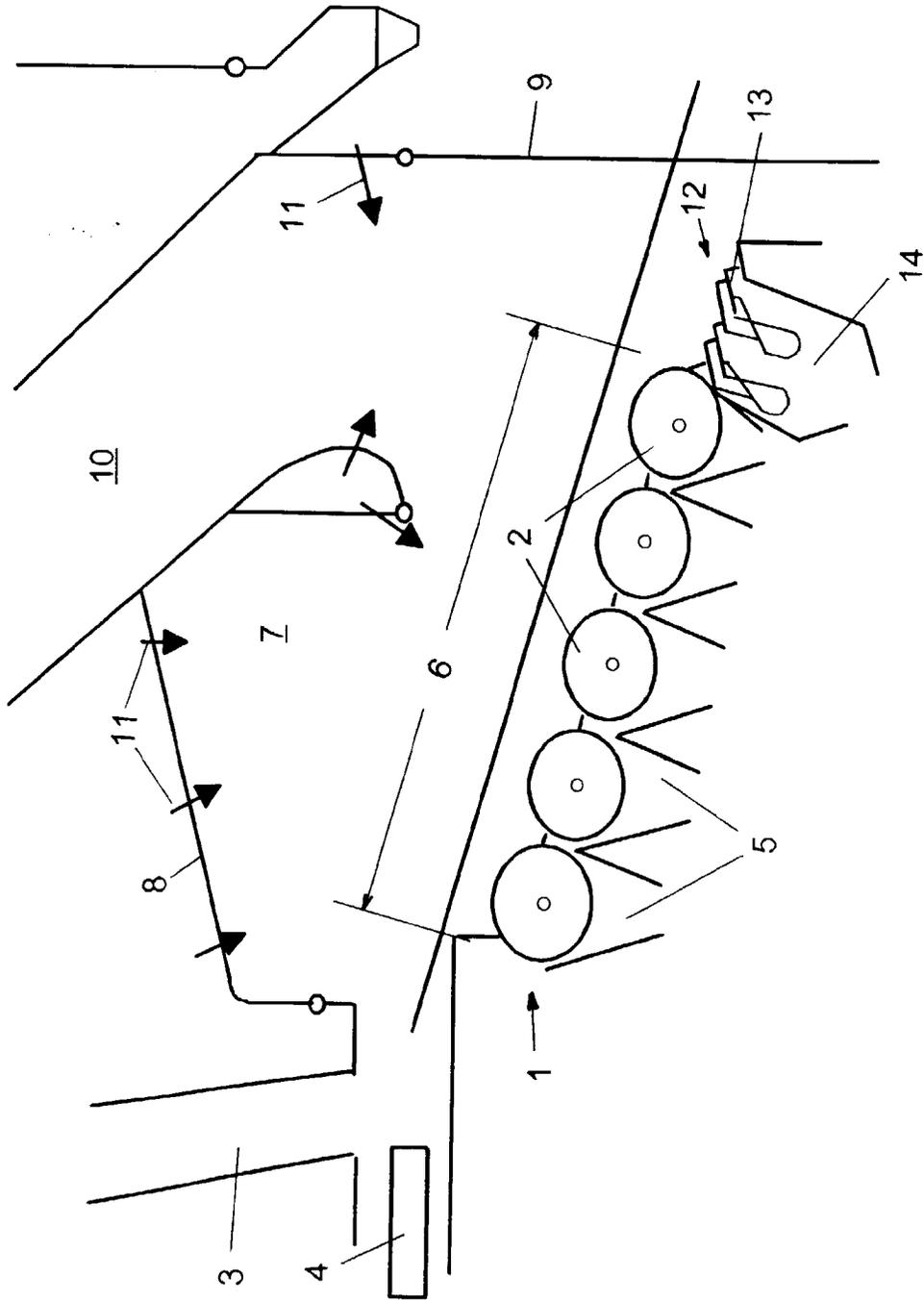


Fig. 1

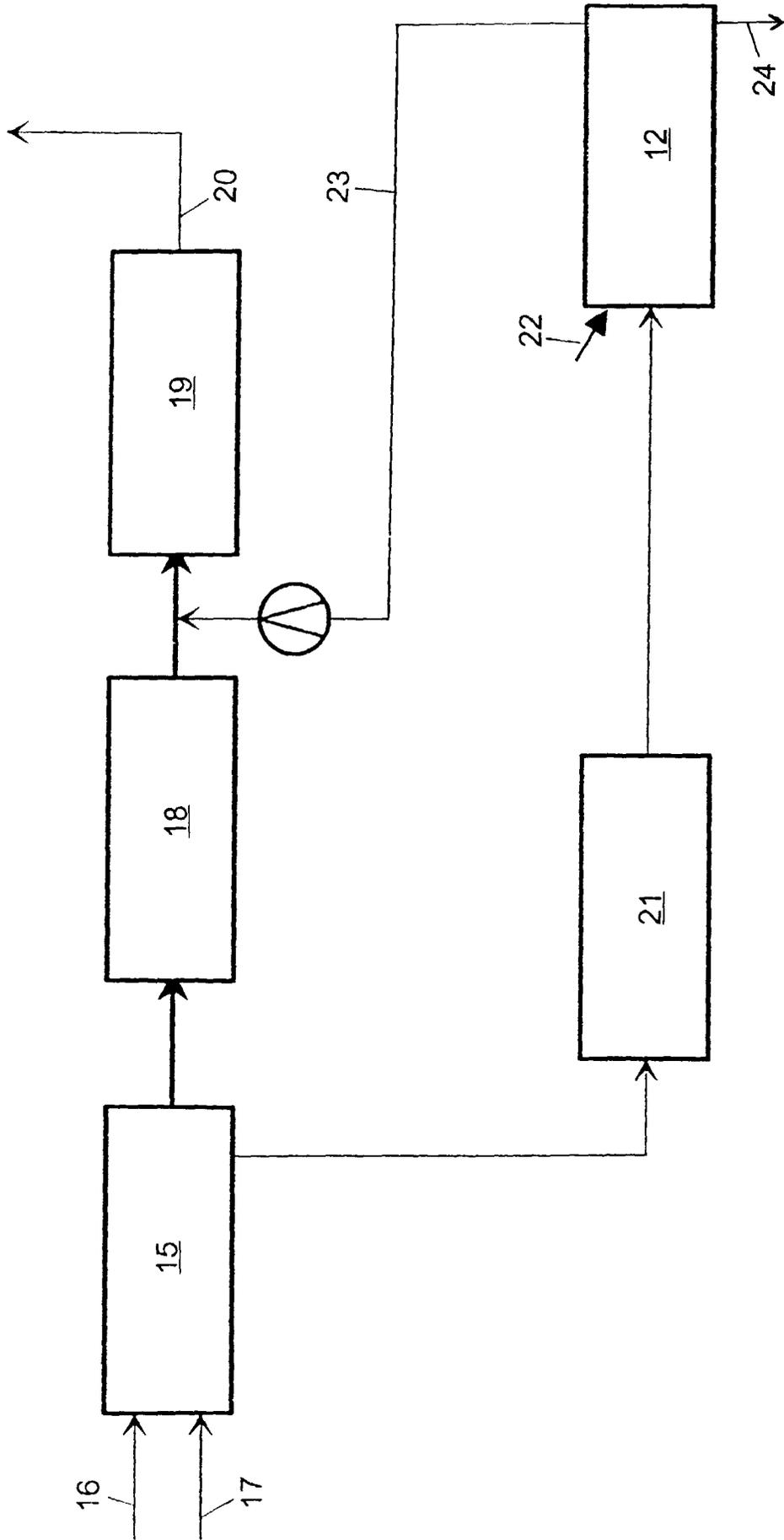


Fig. 2