



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 862 019 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F23G 5/16, F23G 5/32,  
F23J 15/02

(21) Anmeldenummer: 97810110.3

(22) Anmeldetag: 28.02.1997

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

(71) Anmelder: ABB RESEARCH LTD.  
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:  
• Carcer, Bruno  
500 Aarau (CH)

• Millard, John  
8712 Stäfa (CH)  
• Schmidt, Verena, Dr.  
5410 Windisch (CH)  
• Selinger, Adrian, Dr.  
5442 Fislisbach (CH)

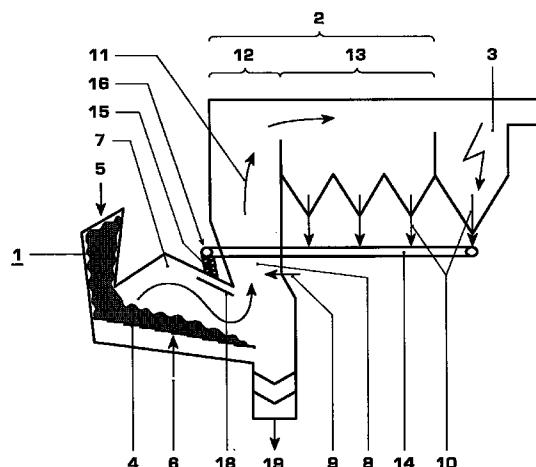
(74) Vertreter:  
Pöpper, Evamaria, Dr. et al  
Asea Brown Boveri AG  
Immaterialgüterrecht(TEI)  
Haselstrasse 16/699 I  
5401 Baden (CH)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Flugstäuben aus Rostverbrennungsanlagen

(57) Bei einem Verfahren zur thermischen Behandlung von Flugstäuben (10) aus Müllverbrennungsanlagen, bei denen der Müll auf einem Verbrennungsrost (4) in einem Verbrennungsofen (1) verbrannt wird, wobei Rosttasche (19) sowie Flugstäube (10) entstehen, die Rosttasche (19) aus dem eine Primär- (7) und eine Sekundärbrennkammer (8) aufweisenden Verbrennungsofen (1) abgezogen und weiter aufbereitet wird und die sich im nachgeschalteten Kessel (2) und in der nachgeschalteten Staubfilteranlage (3) absetzenden Flugstäube (10) ausgetragen und zumindestens ein Teil der Flugstäube (10)

geschmolzen oder gesintert werden, wird zumindestens ein Teil der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofen (1) zurückgeführt, wobei die Temperatur im besagten Hochtemperaturbereich oberhalb der Schmelztemperatur bzw. Sintertemperatur der Flugstäube (10) liegt, und die Flugstäube (10) im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) ausreichend lange verweilen, so dass sie zumindestens zum Teil verglast oder gesintert werden. Anschliessend werden diese Produkte entweder der Rosttasche (19) zugeschlagen oder sie werden separat verwertet.

FIG. 1



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Abfallverbrennung. Sie betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Flugstäuben und gegebenenfalls Feinaschen aus Rostverbrennungsanlagen.

### Stand der Technik

Zur thermischen Behandlung von Abfall/Müll ist eine Vielzahl von Verfahren bekannt, bei denen der Müll vergast, verschwelt oder verbrannt wird. Die dabei entstehenden festen Reaktionsprodukte können in unterschiedlicher Weise, z. B. thermisch, weiterbehandelt und die nicht mehr verwertbaren Produkte anschliessend deponiert werden. Dabei sollen die zu deponierenden Flugaschemengen möglichst gering sein, weil diese einen hohen Anteil an Schwermetallen aufweisen.

So ist beispielsweise aus DE 38 11 820 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem Müll in einem Pyrolyserreaktor in Schwelgas und in im wesentlichen nicht-flüchtige Pyrolysereststoffe umgewandelt wird. Das Schwelgas wird anschliessend einer separaten Nachbrennkammer zugeführt, ebenso wie der Feinanteil (Schwelkoks und Feinstaub) der Reststoffe und die in der Staubfilteranlage bzw. im Abhitzedampferzeuger anfallende Flugasche (Staub). Der Flugstaub und die Feinanteile werden in dieser Hochtemperaturkammer verbrannt und die festen Anteile aufgeschmolzen. Die schmelzflüssige Schlacke wird dann aus der Brennkammer in einen Wasserbehälter geleitet, wo sie zu einem glasartigen Granulat erstarrt.

Eine solche Lösung erfordert jedoch eine Aufbereitung des verschwelenen Materials und eine separate Nachbrennkammer, was sich in einem erhöhten Platzbedarf und in hohen Kosten äussert.

Das trifft auch auf die in EP 0 446 888 B1 beschriebenen Verbrennungs-Schmelz-Anlage zur Stadtmüllentsorgung zu. Dort ist dem Verbrennungsofen ein Schmelzofen zum Schmelzen der Asche aus dem Verbrennungsofen nachgeschaltet, wobei die Asche über einen Trockenförderer zum Schmelzofen transportiert wird. Über spezielle Düsen wird zusätzlich Filterstaub aus dem Staubabscheider in den Schmelzofen eingebracht, so dass im Schmelzofen Asche aus dem Verbrennungsofen und Flugstaub aus dem Staubabscheider gemeinsam geschmolzen werden.

Eine weitere Möglichkeit, die Flugaschemenge zu reduzieren, besteht z. B. darin, bei Müllverbrennungsanlagen dem Verbrennungsprozess Ascheschmelzanlagen Off-Line nachzuschalten. Ein derartiges Verfahren ist in F.-G. Simon und K.-H. Andersson: "In-Rec-Verfahren - Verwertung von Reststoffen aus der thermischen Abfallbehandlung", ABB Technik 9/1995,

S. 15-20, beschrieben. Die Feinfraktion der Rostasche wird bei diesem, AshArc-Prozess genannten, Verfahren gemeinsam mit der Filterasche in einem Gleichstrom-Lichtbogenofen geschmolzen. Durch die hohen Temperaturen werden organische Verbindungen sofort zerstellt. Metallchloride werden abgedampft, und Schwermetallverbindungen werden zum Element reduziert und sinken dann entweder in das Metallbad und bilden so eine Legierung, oder sie verlassen den Ofen in gasförmigem Zustand. Das Abgas durchläuft eine Nachverbrennung für CO und eine Schnellkühlung mit Wasser und viel Luft, um vor allem die Neubildung von toxischen organischen Verbindungen zu verhindern. Abgedampfte Metallchloride resublimieren und werden auf einem Schlauchfilter abgeschieden. Dieses Schwermetallkonzentrat lässt sich verhüten.

Da der AshArc-Ofen für sehr grosse Durchsatzmengen konzipiert ist, ist es möglich, die Feinfraktion der Rostasche (ca. 8% vom eingesetzten Abfall) zusammen mit der Filterasche aus der Partikelabscheidung der Rauchgasreinigung (ca. 2,5% vom eingesetzten Abfall) zu behandeln.

Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass ein externes Ofenaggregat gebaut werden muss, welches zu 100% fremdbeheizt ist. Ausserdem ist das dabei entstehende glasartige Produkt nicht Bestandteil der Rostasche.

### Darstellung der Erfindung

Die Erfindung versucht, alle diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Flugstäuben und gegebenenfalls Feinaschen aus Müllverbrennungsanlagen zu entwickeln, mit denen auf einfache Art und Weise und mit geringen Kosten ein Produkt erzeugt wird, welches entweder der Rostasche zugeschlagen oder aber separat verwertet werden kann und somit die verbleibende Flugaschemenge reduziert wird.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass bei einem Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zumindestens ein Teil der Flugstäube in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens zurückgeführt wird, wobei die Temperatur im besagten Hochtemperaturbereich oberhalb der Schmelztemperatur bzw. Sintertemperatur der Flugstäube liegt, und dass die Flugstäube im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens ausreichend lange verweilen, so dass sie zumindestens zum Teil verglast oder gesintert werden. Diese Produkte können anschliessend der Rostasche zugeschlagen oder separat verwertet werden.

Erfindungsgemäss wird dies bei einer Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 13 dadurch erreicht, dass sich die Ascheförderanlage bis nahe an den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens erstreckt, dass der Ascheförderanlage dort eine Dosiereinrichtung zur Einbringung zumindestens eines Teils

der rückgeführten Flugstäube in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens nachgeschaltet ist und dass im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens Mittel zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit der Asche angeordnet sind.

Die Vorteile der Erfindung bestehen unter anderem im Wegfall der separaten Hochtemperaturbrennkammer bzw. des externen Ofenaggregates, die bisher zur Schmelzung der Flugasche notwendig waren. Dadurch können Kosten gespart werden. Das Produkt kann der Rostasche zugeschlagen werden, so dass die verbleibende Flugaschemenge mit hohem Schadstoffanteil im Vergleich zum Stand der Technik verringert wird. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bestehende Anlagen problemlos nachgerüstet werden können.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn die gesamte Menge der Flugstäube in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens zurückgeführt wird, weil auf diese Weise ein Produkt entsteht, dass nicht als Sonderabfall deponiert werden muss.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn im Falle einer nur teilweisen Rückführung der Flugstäube in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens die Flugstäube nach dem Austrag aus dem Kessel bzw. der Staubfilteranlage zunächst in eine schadstoffarme und eine schadstoffreiche Fraktion getrennt werden und nur die schadstoffarme Fraktion der Flugstäube in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens zurückgeführt wird, weil dabei ein schadstoffarmes Produkt entsteht und die Risiken von Korrosionsproblemen durch erhöhte Konzentrationen an Schwermetallen im Kesselbereich verringert werden.

Schliesslich werden mit Vorteil die Flugstäube nach dem Austrag aus dem Kessel bzw. der Staubabscheideanlage mit der Feinfraktion (<2 mm) der beispielsweise nach dem DryEx/DryRec-Verfahren (trockener Ausstrag und trockene Sortierung) aufbereiteten Rostasche gemischt und diese Mischung anschliessend in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens zurückgeführt wird. Das hat den Vorteil, dass die schadstoffreiche Fraktion der Rostasche gezielt behandelt werden kann. Gleichzeitig werden die Schmelzeigenschaften, z. B. Viskosität, Schmelztemperatur, der flüssigen Schlacke verbessert, und es wird eine trockene, jedoch kaum staubende Rostasche erzeugt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen beschrieben.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Müllverbrennungsanlage nach einem ersten Ausführungsbeispiel, bei

welchem die Gesamtmenge der Flugstäube in die Primärbrennkammer zurückgeführt wird;

5 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Müllverbrennungsanlage nach einem zweiten Ausführungsbeispiel, bei welchem die Gesamtmenge der Flugstäube nach Zwischenlagerung und Pelletierung in die Sekundärbrennkammer zurückgeführt wird;

10 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Müllverbrennungsanlage nach einem dritten Ausführungsbeispiel, bei welchem nur ein Teil der Flugstäube in die Primärbrennkammer zurückgeführt wird;

15 Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Müllverbrennungsanlage nach einem vierten Ausführungsbeispiel, bei welchem die Flugstäube gemeinsam mit der Feinfraktion der Rostasche in die Primärbrennkammer zurückgeführt werden;

20 Fig. 5 ein Detail des Hochtemperaturbereiches des Ofens mit einer speziellen Ausführungsform eines Mittels zur Gewährleistung einer für die rückgeführten Flugstäube ausreichenden Verweilzeit in diesem Bereich;

25 Fig. 6 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Müllverbrennungsanlage nach einem fünften Ausführungsbeispiel, bei welchem die geschmolzene Asche separat von der Rostasche ausgetragen wird.

30 40 Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Die Strömungsrichtung der Arbeitsmittel ist mit Pfeilen bezeichnet.

#### Weg zur Ausführung der Erfindung

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Figuren 1 bis 6 näher erläutert.

45 Fig. 1 zeigt schematisch eine Müllverbrennungsanlage nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

50 Die Müllverbrennungsanlage besteht im wesentlichen aus einem Verbrennungsofen 1, dem ein Kessel 2 und eine Staubabscheideanlage 3, z. B. ein Elektrofilter, nachgeschaltet sind. Im Verbrennungsofen 1 ist ein Verbrennungsrost 4 angeordnet, auf dem der Müll 5, beispielsweise Hausmüll, unter Zufuhr von Primärluft 6 in der Primärbrennkammer 7 verbrannt wird. Die Verbrennung wird in der Sekundärbrennkammer 8 infolge Zufuhr von Sekundärluft 9 weiter vervollständigt. Bei

der Verbrennung des Hausmülls entstehen Flugstäube 10, die mit dem Rauchgas 11 über die Primärbrennkammer 7, die Sekundärbrennkammer 8, den Strahlungszug 12 und die Berührungsüge 13 des Kessels 2 in den Kessel 2 und in den Filter 3 verfrachtet werden. Die Flugstäube 10 (Kesselasche und Flugasche) werden an den hier nicht dargestellten Kesselrohrwänden und den E-Filterplatten abgeschieden. Nach einer Klopfung werden über hier ebenfalls nicht dargestellte Austragsvorrichtungen, wie beispielsweise Zellradschleusen oder Doppelklappen, die Flugstäube 10 einer Ascheförderanlage 14, vorzugsweise einem Trogkettenförderer, einem pneumatischen Förderer oder einer Förderschnecke, zugeführt. Erfindungsgemäß erstreckt sich die Ascheförderanlage 14 bis nahe an den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 1. Dort ist der Ascheförderanlage 14 eine Dosiereinrichtung 15, z. B. eine Stopfschnecke oder eine Kolbenpumpe, nachgeschaltet. Die gesamten ausgetragenen Flugstäube 10 werden in diesem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung über die Ascheförderanlage 14, gegebenenfalls unter Zugabe von Additiven 16, beispielsweise Wasser oder schmelzpunktniedrigende Substanzen, der Dosiereinrichtung 15 zugeführt.

Über die Einrichtung 15 gelangen die gegebenenfalls mit Additiven 16 gemischten Flugstäube 10 dosiert in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 1. Wurde der Asche (Flugstäube 10) vor der Rückführung in den Ofen 1 Wasser zugegeben, so wird der ohnehin schon kühlende Effekt der rückgeföhrt Asche auf die umgebenden Feuerfeststeine des Verbrennungsofens 1 noch verstärkt. Damit wird ein Beitrag zur Korrosionsminderung geleistet. Wie in Fig. 1 gut zu erkennen ist, wird der Flugstaub 10 bei diesem ersten Ausführungsbeispiel in die Primärbrennkammer 7 zurückgeführt.

Selbstverständlich ist es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch möglich, die Flugstäube 10 in den Hochtemperaturbereich der Sekundärbrennkammer 8 zurückzuführen (vgl. Fig. 2). Entscheidend ist, dass in diesem Bereich die Temperatur höher ist als die Schmelztemperatur bzw. die Sintertemperatur der Flugstäube 10 bzw. des Gemisches aus Flugstäuben 10 und Additiven 16, und dass die Verweilzeit der Flugstäube 10 bzw. des Gemisches aus Flugstäuben 10 und Additiven 16 in diesem Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 2 so gross ist, dass eine Verglasung bzw. Sinterung zumindestens eines Teils der Flugstäube 10 stattfindet. Besonders günstig ist es, wenn der gesamte Anteil des zurückgeföhrt Produktes geschmolzen bzw. gesintert wird. Sollten die Temperaturen nicht ausreichend sein, kann über Stützbrenner 17 (hier nicht dargestellt), die mittels Öl-, Gas- oder Abfallbetrieb betrieben werden, eine zusätzliche Wärmemenge zugeführt werden.

Im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 1 sind erfindungsgemäß Mittel 18 zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit der Asche angeordnet.

Diese Mittel 18 können beispielsweise Rinnen, Tiegel, Schikanen und oder Platten sein, aber auch speziell geformte Feuerfeststeine.

Anschliessend werden die bei der Verglasung/Sinterung entstandenen Produkte der Rostasche 19 zugeschlagen, die entweder trocken oder über ein Wasserbad nass aus dem Verbrennungsofen 1 ausgeragen wird. Beim trockenen Austrag ist es wichtig, dass der Ascheaustrag einen luftdichten Abschluss des Feuerraumes bildet, was bei herkömmlichen Anlagen durch eine Wasserschleusse gewährleistet ist. Die Rostasche 19 wird dann über an sich bekannte Verfahren, z. B. eine Trockensorierung, weiter aufbereitet.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung. Es unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel nur darin, dass die Flugstäube 10 nach ihrem Austrag aus dem Kessel 2 und dem Filter 3 über die Ascheförderanlage 14 in einem Bunker 20 zwischengelagert, dann in eine Pelletiesierungsanlage 21 transportiert werden und anschliessend die pelletisierten Flugstäube 10, gegebenenfalls wiederum mit Additiven 16 gemischt, in den Hochtemperaturbereich der Sekundärbrennkammer 8 dosiert eingebracht werden. Die in Fig. 2 schematisch angedeutete externe Temperaturquelle 17 (Brenner, Brennerlanze) kann der Sekundärbrennkammer 8 zusätzlich Wärmeenergie zuführen. Dadurch wird in jedem Falle eine Temperatur gewährleistet, die oberhalb der Schmelz- oder Sintertemperatur der Flugstäube 10 bzw. des Gemisches aus Flugstäuben 10 und Additiven 16 liegt, so dass das Ausschmelzen/Sintern der Asche unterstützt wird.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nur ein Teil der aus dem Kessel 2 und der Staubabscheideanlage 3 ausgetragenen Flugstäube 10 in den Hochtemperaturbereich der Primärbrennkammer 7 zurückgeführt. Vor der Einbringung in die Brennkammer 7 gelangt der Flugstaub 10 in eine Trennkammer 22, in der die Flugstäube 10 in eine schadstoffarme Fraktion 10.1 und in eine schadstofffreie Fraktion 10.2 getrennt werden. Nur die schadstoffarme Fraktion 10.1 wird über die Ascheförderanlage 14 und die Dosiereinrichtung 15 in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 1 zurückgeföhrt und nach Verglasung der Rostasche 19 zugeschlagen.

In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch abgebildet, das sich von dem in Fig. 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die Flugstäube 10 nach Austrag aus dem Kessel 2 und dem Filter 3 gemeinsam mit einer Fraktion der Rostasche 19.1, die kleiner 2 mm ist und in der Sortieranlage 23 vom Rest der Rostasche 19.2 getrennt wurde (z. B. bei ca. 2 mm Korngrösse), in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens 1 zurückgeföhrt werden.

Fig. 5 zeigt eine mögliche Ausgestaltungsform der im Hochtemperaturbereich in der Primärbrennkammer 7 bzw. in der Sekundärbrennkammer 8 angeordneten Mittel 18 zur Gewährleistung einer ausreichenden Ver-

weilzeit der Flugstäube 10. Der Stopfschnecke 15 ist hier eine Rinne 18 nachgeschaltet, in der die Flugstäube 10 so lange unter Hochtemperaturbedingungen verweilen können, dass sie zumindestens zum Teil aufschmelzen und verglassen bzw. versintern und diese Produkte anschliessend der Rostasche 19 zugeschlagen werden können oder aber separat verwertet werden.

Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Dort ist dem Feuerraum 7,8 ein Nachbrennraum 26 nachgeschaltet, der so gestaltet ist, dass die geschmolzene Asche 25 separat von der Rostasche 19 ausgetragen werden kann. Wie bei den bereits oben beschriebenen Ausführungsbeispielen können auch bei dieser Art der Ausführung ein Gemisch oder eine einzelne Fraktion der Asche (Kesselasche, Filterasche, Feinfraktion der Rostasche) mit oder ohne Zusatz von Additiven 16 in den Feuerraum 7,8 oder den Nachbrennraum 26 zurückgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Ausführung besteht in der Möglichkeit, den Staub über die Düsen für die Sekundärluft 9 und/oder Tertiärluft 24 in den heißen Bereich zurückzuführen. Außerdem kann mittels eines nicht konzentrischen Übergangs zwischen dem Feuerraum und dem Nachbrennraum 26 und/oder durch tangentiale Eindüstung der Sekundärluft 9 oder der Tertiärluft 24 in den Nachbrennraum 26 eine Vortex-Strömung im Nachbrennraum 26 erzeugt werden. Der Vortex führt zu einer besseren Abscheidung der Asche-Partikel an den Wänden des Nachbrennraumes 26. Die rückgeführte Asche, welche mittels der Sekundärluft 9 oder der Tertiärluft 24 in den Nachbrennraum 26 eingeführt wird, wird gegen die Wände geschleudert, wo ein durch die sehr hohen Temperaturen bedingter Aschenschmelzfluss entsteht. Die geschmolzene Asche 25 fliesst die Wände des Hochtemperaturnachbrennraumes 26 hinunter und wird über eine speziell dafür angebrachte Einrichtung 27 vom Nachbrennraum 26 entfernt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Verbrennungsofen
- 2 Kessel
- 3 Staubabscheider
- 4 Verbrennungsrost
- 5 Müll
- 6 Primärluft
- 7 Primärbrennkammer
- 8 Sekundärbrennkammer
- 9 Sekundärluft
- 10 Flugstaub
  - (10.1 schadstoffarme Fraktion von Pos. 10)
  - (10.2 schadstoffreiche Fraktion von Pos 10)
- 11 Rauchgas
- 12 Strahlungszug von Pos. 2 13 Berührungszug von Pos. 2
- 14 Ascheförderanlage

- 15 Dosiereinrichtung
- 16 Additive
- 17 Stützbrenner
- 18 Mittel zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit der Flugstäube
- 5 19 Rostasche
  - (19.1 Fraktion 1 von Pos. 19)
  - (19.2 Fraktion 2 von Pos. 19)
- 20 Bunker
- 10 21 Pelletisierungsanlage
- 22 Trennkammer
- 23 Sortieranlage
- 24 Tertiärluft
- 25 geschmolzene Asche
- 15 26 Nachbrennraum
- 27 Einrichtung zum Austrag von Pos. 25 aus Pos. 26

#### Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zur thermischen Behandlung von Flugstäuben (10) und gegebenenfalls Teilen der Rostasche (19) aus Müllverbrennungsanlagen, bei denen der Müll auf einem Verbrennungsrost (4) in einem Verbrennungssofen (1) verbrannt wird, wobei Rostasche (19) und Flugstäube (10) enthaltendes Rauchgas (11) entstehen, die Rostasche (19) aus dem eine Primär- (7) und eine Sekundärbrennkammer (8) aufweisenden Verbrennungssofen (1) abgezogen und weiter aufbereitet wird und die sich in einem nachgeschalteten Kessel (2) und in einer nachgeschalteten Staubfilteranlage (3) absetzenden Flugstäube (10) ausgetragen und zumindestens ein Teil der Flugstäube (10) geschmolzen oder gesintert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindestens ein Teil der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) zurückgeführt wird, wobei die Temperatur im besagten Hochtemperaturbereich oberhalb der Schmelztemperatur bzw. Sintertemperatur der Flugstäube (10) liegt, und dass der zumindestens eine Teil der Flugstäube (10) im Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) ausreichend lange verweilt, so dass er zumindestens zum Teil verglast oder gesintert wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) verglasten oder gesinterten Flugstäube (10) anschliessend der Rostasche (19) zugeschlagen werden.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamten Mengen der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) zurückgeführt wird.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich der Primärbrennkammer (7) zurückgeführt werden.
- 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich der Sekundärbrennkammer (8) zurückgeführt werden.
- 10
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle einer teilweisen Rückführung der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (2) die Flugstäube (10) nach dem Austrag aus dem Kessel (2) bzw. der Staubfilteranlage (3) zunächst in eine schadstoffarme (10.1) und eine schadstoffreiche Fraktion (10.2) getrennt werden und nur die schadstoffarme Fraktion (10.1) der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) zurückgeführt wird.
- 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) zusätzlich Wärme über einen Stützbrenner (17) zugeführt wird.
- 20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flugstäube (10) nach dem Austrag aus dem Kessel (2) bzw. der Staubabscheideanlage (3) mit einer Fraktion 19.1 der aufbereiteten Rostasche (19), vorzugsweise < 2 mm, gemischt und diese Mischung anschliessend in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) zurückgeführt wird.
- 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flugstäube (10) nach dem Austrag aus dem Kessel (2) bzw. der Staubabscheideanlage (3) mittels einer Ascheförderanlage (14) transportiert werden, wahlweise zwischengelagert, pelletisiert und/oder befeuchtet werden und anschliessend über geeignete Mittel (18) dosiert in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) eingebracht werden.
- 30
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Einbringung der Flugstäube (10) bzw. des Gemisches aus Flugstäuben (10) und Feinanteil der Rostasche (19) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) Additive (16), vorzugsweise Wasser und/oder schmelzpunktterniedrigende Substanzen, zugemischt werden.
- 35
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Hochtem-
- peraturbereich des Verbrennungsofens (1) zurückgeführte Asche mittels Sekundär- und/oder Tertiärlufteinäsung in die Primärbrennkammer (7) oder den Nachbrennraum (26) eingebracht wird.
- 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vortex-Strömung der Rauchgase (11) im Nachbrennraum (26) erzeugt wird.
- 10
13. Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Flugstäuben (10) und gegebenenfalls Teilen der Rostasche (19) aus Müllverbrennungsanlagen, im wesentlichen bestehend aus einem eine Primär- (7) und eine Sekundärbrennkammer (8) aufweisenden Verbrennungsofen (1) mit einem Verbrennungsrost (4) und einer Austragsvorrichtung für Schlacke und Rostasche (19), einem dem Verbrennungsofen (1) nachgeschalteten Kessel (2) mit Strahlungs- (12) und Berührungsžügen (13), und einer dem Kessel (2) nachgeschalteten Staubabscheideanlage (3), wobei am Kessel (2) und an der Staubabscheideanlage (3) Austragsvorrichtungen für die Flugstäube (10) angeordnet sind und besagte Austragsvorrichtungen einer Ascheförderanlage (14) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) sich die Ascheförderanlage (14) bis nahe an den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens erstreckt,
- b) der Ascheförderanlage (14) dort eine Dosiereinrichtung (15) zur Einbringung zumindestens eines Teils der rückgeführten Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) nachgeschaltet ist, und
- c) im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) Mittel (18) zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit der Asche angeordnet sind.
- 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Ascheförderanlage (14) ein Trogkettenförderer, ein pneumatischer Förderer oder eine Förderschnecke eingesetzt werden.
- 40
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Dosiereinrichtung (15) eine Stopfschnecke oder eine Kolbenpumpe eingesetzt werden.
- 45
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel (18) zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit der Asche im Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) Rinnen, Tiegel, Schikanen und/oder Platten eingesetzt werden.
- 50
- 55

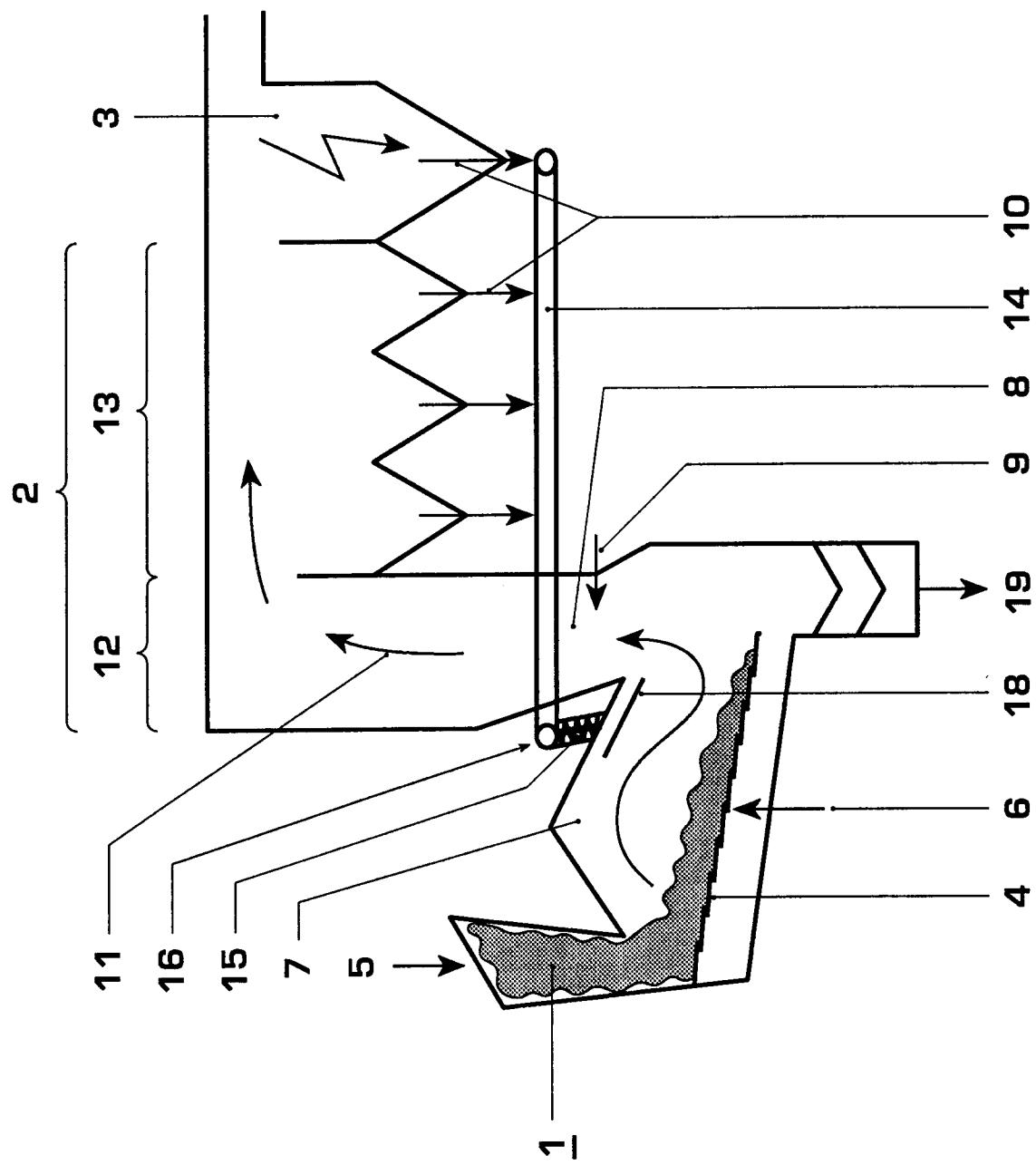
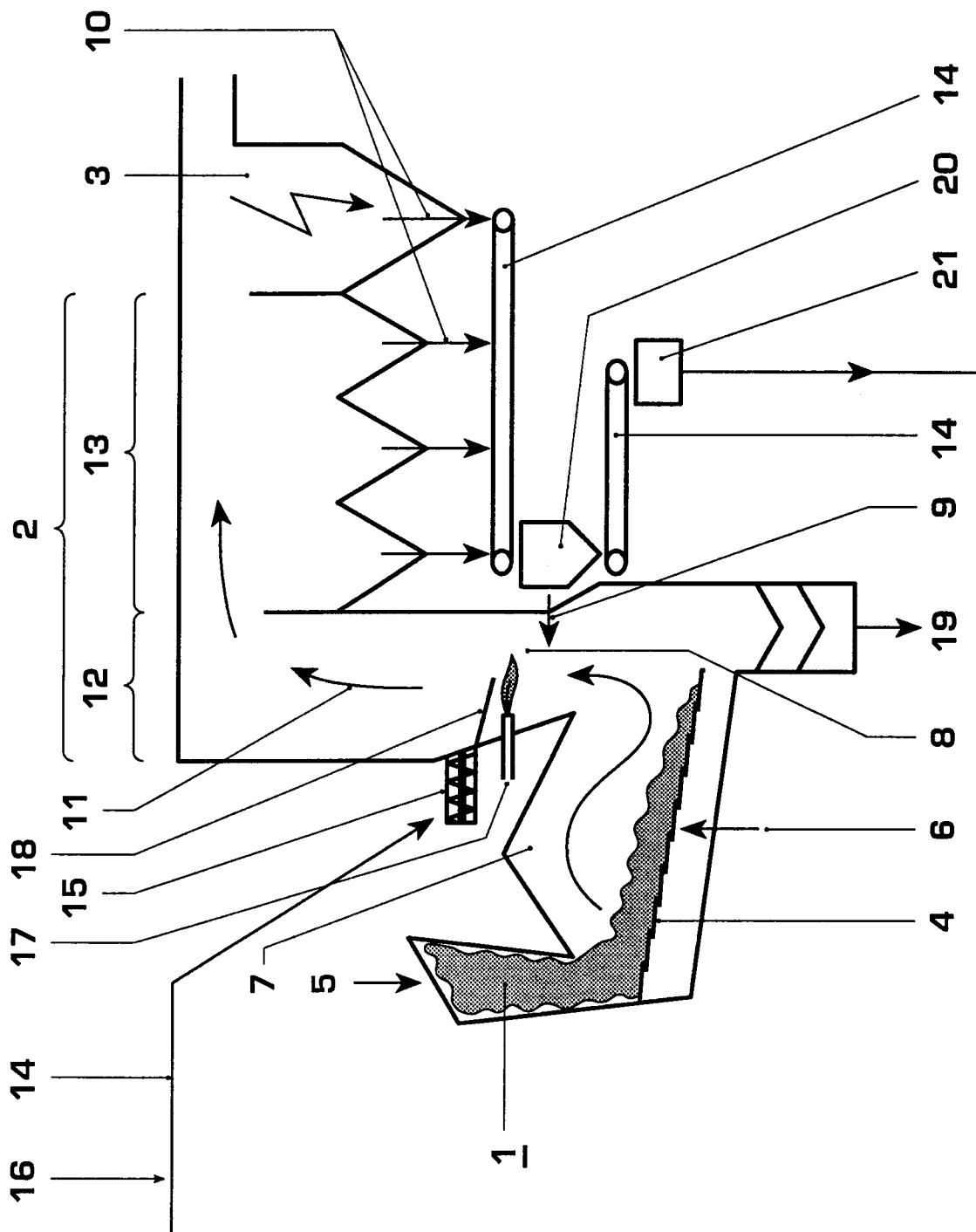


FIG. 1



2  
FIG.

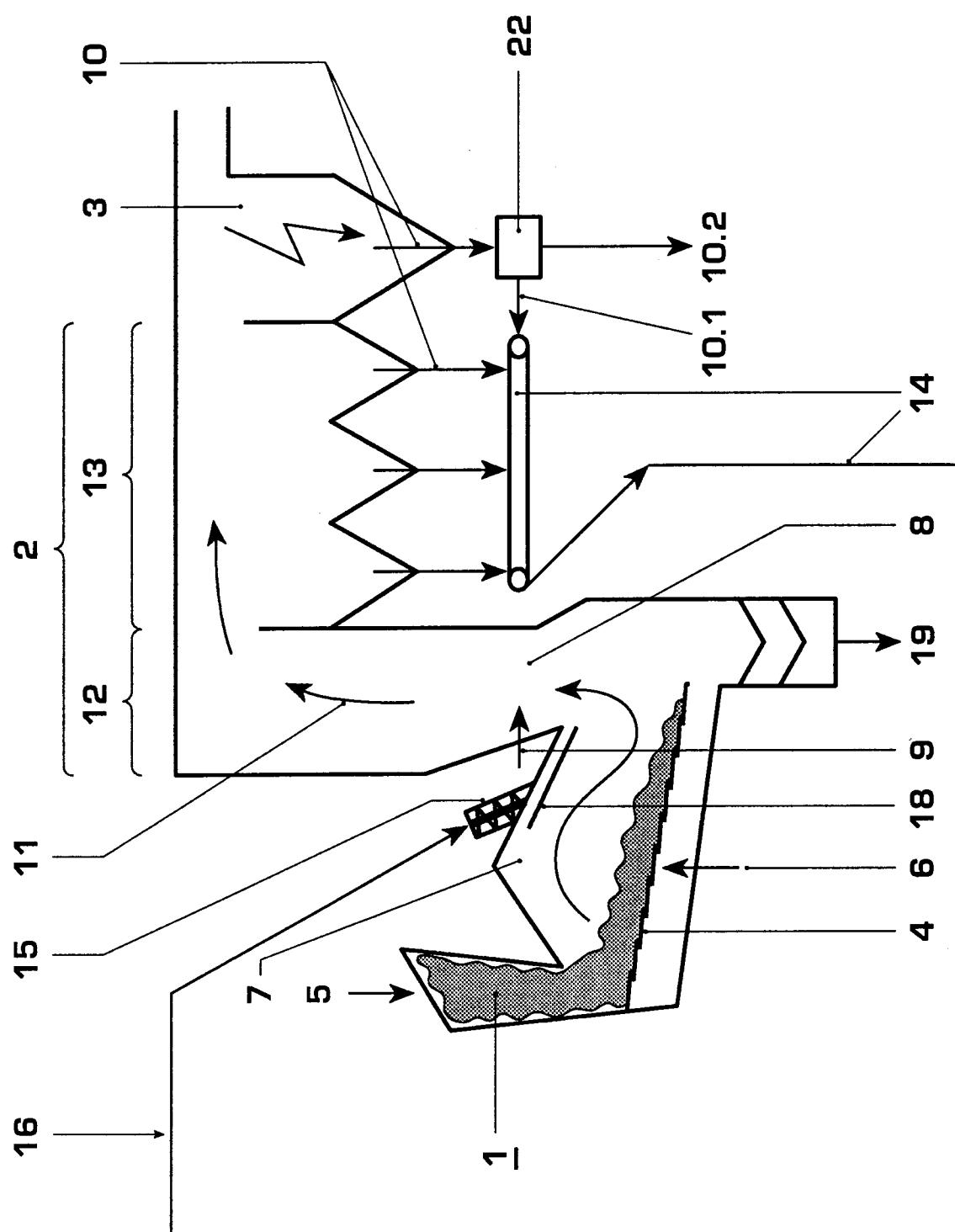
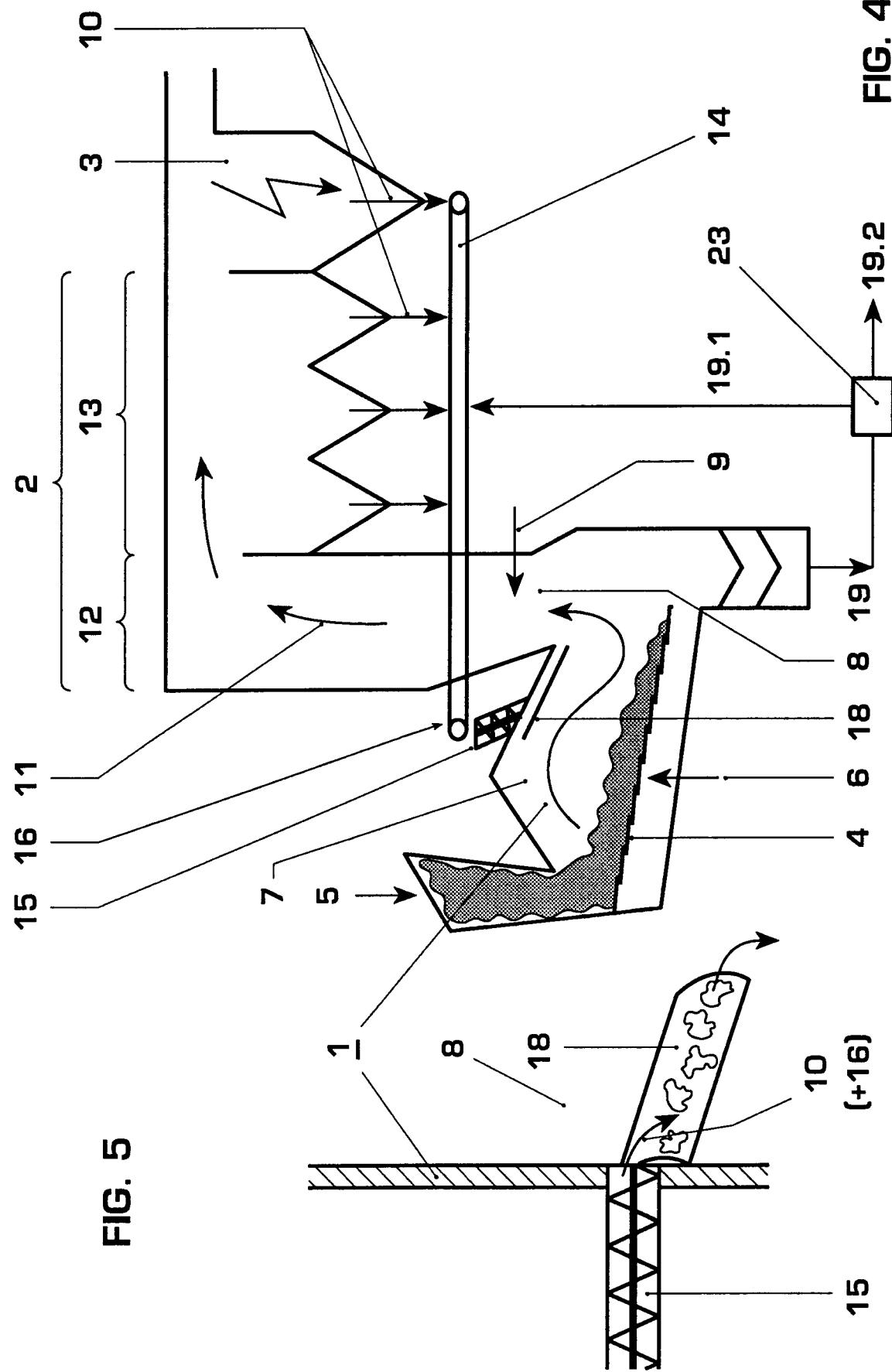


FIG. 3



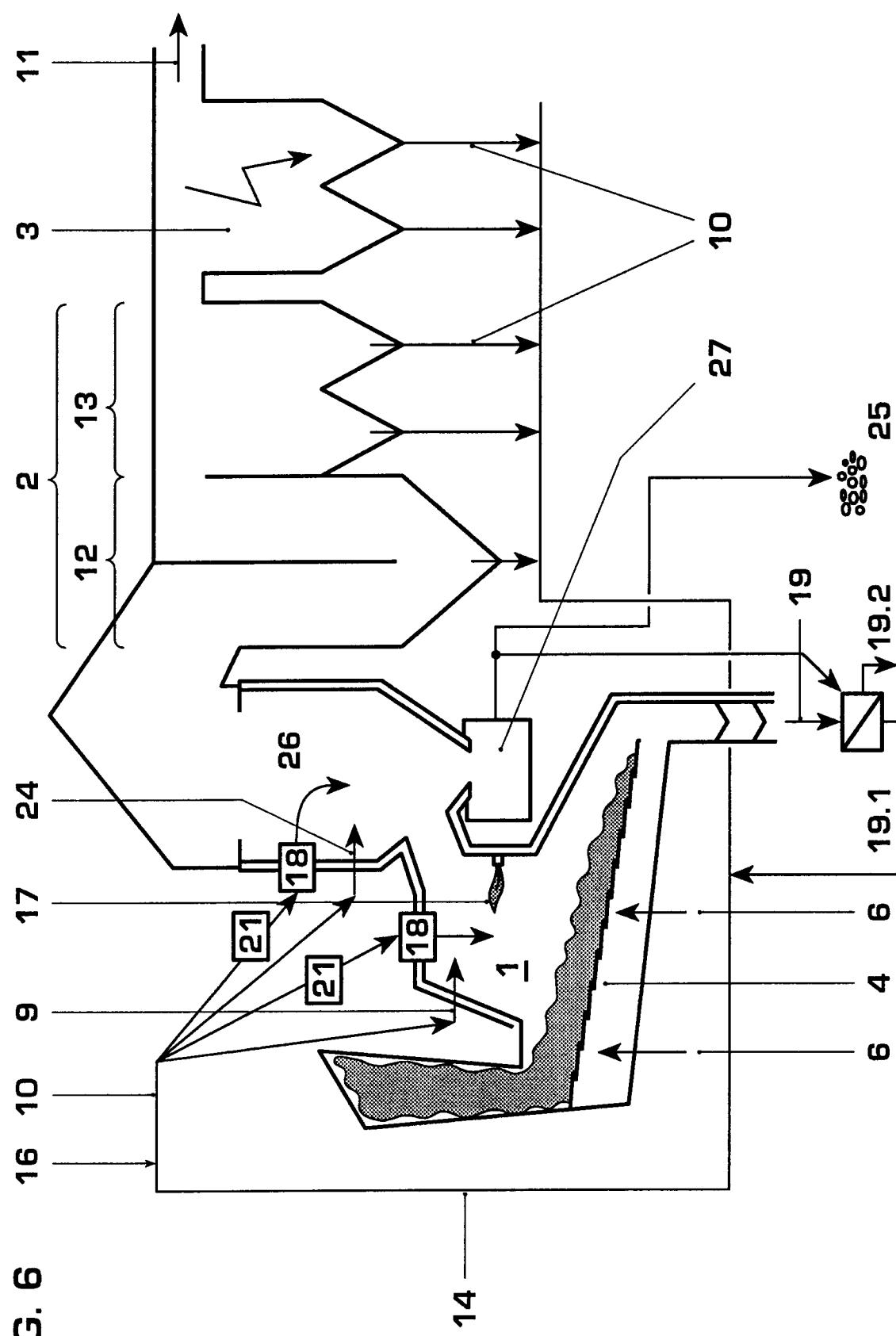


FIG. 6



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 81 0110

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO 93 17280 A (KÜNSTLER)	1-4	F23G5/16
A	* Seite 4, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 20 * * Seite 12, Zeile 14 - Seite 14, Zeile 23 * * Seite 15, Zeile 21 - Seite 16, Zeile 7 * * Abbildungen 1,2 *	13	F23G5/32 F23J15/02
A	EP 0 359 209 A (KENT)  * Spalte 6, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 25 * * Spalte 9, Zeile 33 - Spalte 10, Zeile 57 * * Abbildungen 1-3 *	1,3,5,7, 8	
A	EP 0 610 114 A (T.I.R.U.)  * Zusammenfassung; Abbildung *	1,3,5,7, 13	
A	DE 11 81 360 B (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG)  * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 42 * * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 27 * * Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 37 * * Abbildung *	1,3,5,7, 12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F23G
A	DE 33 24 627 A (MVA WUPPERTAL GMBH) * Seite 6, Zeile 16 - Seite 7, Zeile 7 * * Seite 9, Zeile 1 - Seite 9, Zeile 14 * * Abbildung *	1,10	
A	DE 43 33 510 C (MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE)		
A	DE 39 15 992 A (KOCH)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22.Juli 1997	Phoa, Y	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			