

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 862 019 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2003 Patentblatt 2003/02

(51) Int Cl.7: **F23G 5/16**, F23G 5/32,
F23J 15/02

(21) Anmeldenummer: **97810110.3**

(22) Anmeldetag: **28.02.1997**

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

Method and device for thermal treatment of fly ash from grate incinerators

Procédé et dispositif pour le traitement thermique des cendres volantes des incinérateurs à grille

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(73) Patentinhaber: **Alstom**
75116 Paris (FR)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 359 209 **EP-A- 0 610 114**
WO-A-93/17280 **DE-A- 3 324 627**
DE-A- 3 915 992 **DE-B- 1 181 360**
DE-C- 4 333 510

EP 0 862 019 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

Technisches Gebiet

[0001] 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

[0002] 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.

[0003] So ist beispielsweise aus DE 38 11 820 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem Müll in einem Pyrolyse-Reaktor in Schwelgas und in im wesentlichen nicht-flüchtige Pyrolyseereststoffe 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.

[0004] Eine solche Lösung erfordert jedoch eine Aufbereitung des verschwelten Materials und eine separate Nachbrennkammer, was sich in einem erhöhten Platzbedarf und in hohen Kosten äussert.

[0005] 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.

[0006] 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. Anderson: "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 zersetzt. 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 verhütten.

[0007] 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.

[0008] 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

[0009] 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.

[0010] 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 dosiert 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.

[0011] Erfindungsgemäss wird dies bei einer Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0017] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

[0018] 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 Pelletisierung 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 **[0019]** 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

35 **[0020]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Figuren 1 bis 6 näher erläutert.

40 **[0021]** Fig. 1 zeigt schematisch eine Müllverbrennungsanlage nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

50 **[0022]** 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 Berührungszüge 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 Verbrennungs-Ofens 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 schmelzpunktniedrigen Substanzen, der Dosiereinrichtung 15 zugeführt.

[0023] Über die Einrichtung 15 gelangen die gegebenenfalls mit Additiven 16 gemischten Flugstäube 10 dosiert in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungs-Ofens 1. Wurde der Asche (Flugstäube 10) vor der Rückführung in den Ofen 1 Wasser zugegeben, so wird der ohnehin schon kühlende Effekt der rückgeführten Asche auf die umgebenden Feuerfeststeine des Verbrennungs-Ofens 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.

[0024] 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 Verbrennungs-Ofens 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 zurückgeführten 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.

[0025] Im Hochtemperaturbereich des Verbrennungs-Ofens 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.

[0026] Anschliessend werden die bei der Verglasung/Sinterung entstandenen Produkte der Rostasche 19 zugeschlagen, die entweder trocken oder über ein Wasserbad nass aus dem Verbrennungs-Ofen 1 ausgetragen wird. Beim trockenen Austrag ist es wichtig, dass der Ascheaustrag einen luftdichten Abschluss des Feuer-raumes bildet, was bei herkömmlichen Anlagen durch eine Wasserschleuse gewährleistet ist. Die Rostasche 19 wird dann über an sich bekannte Verfahren, z. B. eine Trockensortierung, weiter aufbereitet.

[0027] 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 Pelletisierungsanlage 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 Aufschmelzen/Sintern der Asche unterstützt wird.

[0028] 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 schadstoffreiche Fraktion 10.2 getrennt werden. Nur die schadstoffarme Fraktion 10.1 wird über die Ascheförderanlage 14 und die Dosiereinrichtung 15 in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungs-Ofens 1 zurückgeführt und nach Verglasung der Rostasche 19 zugeschlagen.

[0029] 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 Verbrennungs-Ofens 1 zurückgeführt werden.

[0030] Fig. 5 zeigt eine mögliche Ausgestaltungsform der im Hochtemperaturbereich in der Primärbrennkammer 7 bzw. in der Sekundärbrennkammer 8 angeordnete-

ten Mittel 18 zur Gewährleistung einer ausreichenden Verweilzeit 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 verglasen bzw. versintern und diese Produkte anschliessend der Rostasche 19 zugeschlagen werden können oder aber separat verwertet werden.

[0031] 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.

[0032] 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 tangentielle Eindüsung 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 Aschepartikel 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 Ascheschmelzfluss 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

[0033]

- | | |
|----|---|
| 1 | Verbrennungssofen |
| 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 |
| 19 | Rostasche |
| | (19.1 Fraktion 1 von Pos. 19) |
| | (19.2 Fraktion 2 von Pos. 19) |
| 20 | Bunker |
| 21 | Pelletisierungsanlage |
| 22 | Trennkammer |
| 23 | Sortieranlage |
| 24 | Tertiärluft |
| 25 | geschmolzene Asche |
| 26 | Nachbrennraum |
| 27 | Einrichtung zum Austrag von Pos. 25 aus Pos. 26 |

Patentansprüche

- 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 einen 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) dosiert zurückgeführt wird, wobei die Temperatur im besagten Hochtemperaturbereich oberhalb der Schmelztemperatur bzw. Sintertemperatur der Flugstäube (10) liegt, und dass der zumindestens ein Teil der Flugstäube (10) im Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) ausreichend lange verweilt, so dass er zumindestens zum Teil verglast oder gesintert wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) verglasten oder gesinterten Flugstäube (10) anschliessend der Rostasche (19) zugeschlagen werden.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamten Menge der Flugstäube (10) in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungssofens (1) zurückgeführt

wird.

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 20
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. 25 30
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. 35 40
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. 45 50
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 schmelzpunktniedrigende Substanzen, zugegemischt werden. 55
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den Hochtemperaturbereich des Verbrennungsofens (1) zurückgeführte Asche mittels Sekundär- und/oder Tertiärlufteindüsung in die Primärbrennkammer (7) oder den Nachbrennraum (26) eingebracht wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vortex-Strömung der Rauchgase (11) im Nachbrennraum (26) erzeugt wird.
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 Berührungszügen (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.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Ascheförderanlage (14) ein Trogkettenförderer, ein pneumatischer Förderer oder eine Förderschnecke eingesetzt werden.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dosiereinrichtung (15) eine Stopfschnecke oder eine Kolbenpumpe eingesetzt werden.
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.

Claims

1. Method for the thermal treatment of fly dust (10) and, if appropriate, parts of the grate ash (19) from rubbish incineration plants, in which the rubbish is burnt on an incineration grate (4) in an incineration furnace (1), flue gas (11) which contains grate ash (19) and fly dust (10) being obtained, the grate ash (19) is drawn off from the incineration furnace (1) having a primary (7) and a secondary (8) combustion chamber and is conditioned further, and the fly dust (10) settling in a following boiler (2) and in a following dust filter system (3) is discharged and at least part of the fly dust (10) is melted or sintered, **characterized in that** at least part of the fly dust (10) is returned into the high temperature region of the incineration furnace (1) by metering, the temperature in said high temperature region being above the melting temperature or sintering temperature of the fly dust (10), and **in that** at least a part of the fly dust (10) dwells for a sufficiently long time in the high temperature region of the incineration furnace (1), so that it is at least partially vitrified or sintered.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the fly dust (10) vitrified or sintered in the high temperature region of the incineration furnace (1) is subsequently added to the grate ash (19).
3. Method according to Claim 1 or Claim 2, **characterized in that** the total quantity of fly dust (10) is returned into the high temperature region of the incineration furnace (1).
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the fly dust (10) is returned into the high temperature region of the primary combustion chamber (7).
5. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the fly dust (10) is returned into the high temperature region of the secondary combustion chamber (8).
6. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, in the case of partial return of the fly dust (10) into the high temperature region of the incineration furnace (2), the fly dust (10), after being discharged from the boiler (2) or the dust filter system (3), is first separated into a low-pollutant fraction (10.1) and a high-pollutant fraction (10.2) and only the low-pollutant fraction (10.1) of the fly dust (10) is returned into the high temperature region of the incineration furnace (1).
7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** heat is additionally supplied to the high temperature region of the incineration furnace (1) via a supporting burner (17).
8. Method according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the fly dust (10), after being discharged from the boiler (2) or the dust separation system (3), is mixed with a fraction 19.1 of the conditioned grate ash (19), preferably < 2 mm, and this mixture is subsequently returned into the high temperature region of the incineration furnace (1).
9. Method according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the fly dust (10), after being discharged from the boiler (2) or the dust separation system (3), is transported by means of an ash conveying system (14), optionally being intermediately stored, pelletized and/or moistened, and is subsequently introduced, metered, into the high temperature region of the incineration furnace (1) via suitable means (18).
10. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** additives, (16), preferably water and/or substances lowering the melting point, are admixed before the fly dust (10) or the mixture of fly dust (10) and the fine fraction of grate ash (19) is introduced into the high temperature region of the incineration furnace (1).
11. Method according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the ash returned into the high temperature region of the incineration furnace (1) is introduced into the primary combustion chamber (7) or the postcombustion space (26) by means of the injection of secondary air and/or tertiary air.
12. Method according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** a vortex flow of the flue gases (11) is generated in the postcombustion space (26).
13. Apparatus for the thermal treatment of fly dust (10) and, if appropriate, parts of the grate ash (19) from rubbish incineration plants, essentially consisting of an incineration furnace (1) possessing a primary (7) and a secondary (8) combustion chamber and having an incineration grate (4) and a discharge device for slag and grate ash (19), a boiler (2) following the incineration furnace (1) and having radiation (12) and contact (13) flues, and a dust separation system (3) following the boiler (2), discharge devices for the fly dust (10) being arranged on the boiler (2) and on the dust separation system (3), and said discharge devices being assigned to an ash conveying system (14), **characterized in that**
 - a) the ash conveying system (14) extends near to the high temperature region of the incineration furnace,

b) the ash conveying system (14) is followed there by a metering means (15) for introducing at least part of the returned fly dust (10) into the high temperature region of the incineration furnace (1), and

c) means (18) for ensuring a sufficient dwell time of the ash are arranged in the high temperature region of the incineration furnace (1).

14. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** a troughed chain conveyor, a pneumatic conveyor or a conveying worm is used as an ash conveying system (14).

15. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** a packing worm or a piston pump is used as a metering means (15).

16. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** gutters, crucibles, baffles and/or plates are used as means (18) for ensuring a sufficient dwell time of the ash in the high temperature region of the incineration furnace (1).

Revendications

1. Procédé de traitement thermique de poussières volantes (10) et éventuellement de parties des cendres de grille (19) d'installations d'incinération d'ordures, dans lesquelles les ordures sont brûlées sur une grille d'incinération (4) dans un four d'incinération (1), des cendres de grille (19) et des gaz de fumée (11) contenant des poussières volantes (10) étant formés, les cendres de grille (19) étant extraites du four d'incinération (1) présentant une chambre de combustion primaire (7) et une chambre de combustion secondaire (8) et encore préparées et les poussières volantes (10) se déposant dans une chaudière (2) montée en aval et dans une installation de filtration de poussière (3) montée en aval étant déchargées et au moins une partie des poussières volantes (10) étant fondue ou frittée, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des poussières volantes (10) est recyclée de manière dosée dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1), la température dans ladite zone de hautes températures étant supérieure à la température de fusion ou selon le cas à la température de frittage des poussières volantes (10), et **en ce que** la au moins une partie des cendres volantes (10) séjourne dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1) suffisamment longtemps pour être au moins en partie vitrifiée ou frittée.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les poussières volantes (10) vitrifiées ou frittées dans la zone de hautes températures du four

d'incinération (1) sont ajoutées ensuite aux cendres de grille (19).

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la quantité totale des poussières volantes (10) est recyclée dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les poussières volantes (10) sont recyclées dans la zone de hautes températures de la chambre de combustion primaire (7).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les poussières volantes (10) sont recyclées dans la zone de hautes températures de la chambre de combustion secondaire (8).

6. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un recyclage partiel des poussières volantes (10) dans la zone de hautes températures du four d'incinération (2), les poussières volantes (10), après décharge de la chaudière (2) ou selon le cas de l'installation de filtration de poussière (3), sont tout d'abord séparées en une fraction pauvre en substances nocives (10.1) et en une fraction riche en substances nocives (10.2) et seule la fraction pauvre en substances nocives (10.1) des cendres volantes (10) est recyclée dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** de la chaleur supplémentaire est délivrée, via un brûleur d'appoint (17), dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les poussières volantes (10), après leur décharge de la chaudière (2) ou de l'installation de séparation de poussières (3), sont mélangées à une fraction 19.1 des cendres de grille préparées (19), de préférence d'une granulométrie inférieure à 2 mm, et ce mélange est ensuite recyclé dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les poussières volantes (10), après leur décharge de la chaudière (2) ou de l'installation de séparation de poussières (3), sont transportées au moyen d'une installation de transport de cendres (14), au choix stockées de manière intermédiaire, pelletisées et/ou humidifiées et, ensuite via des moyens appropriés (18), introduites

de manière dosée dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1).

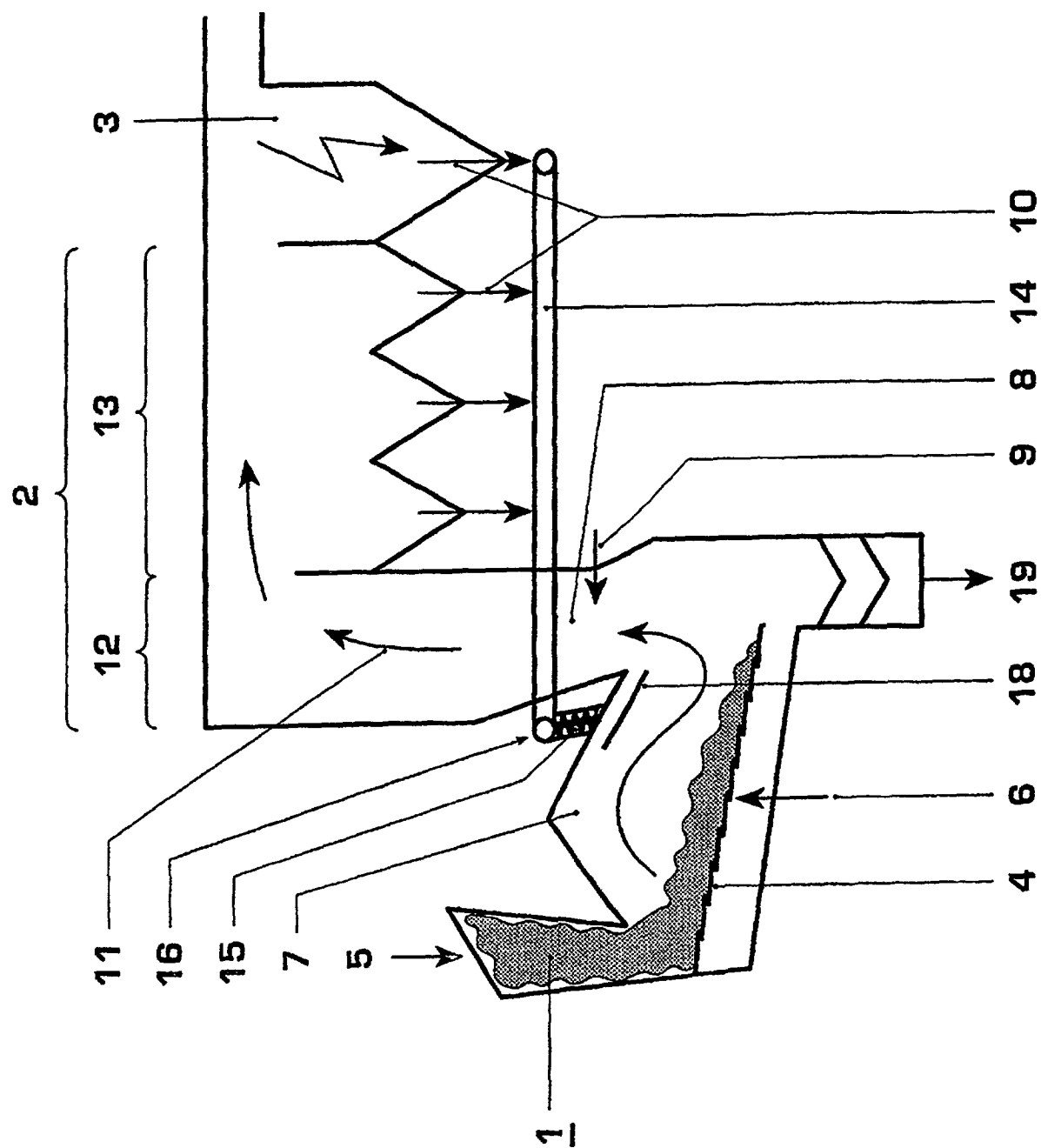
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, avant introduction des poussières volantes (10) ou du mélange de poussières volantes (10) et de la fraction fine des cendres de grille (19) dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1), des additifs (16), de préférence de l'eau et/ou des substances abaissant le point de fusion, sont ajoutés. 5
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les cendres recyclées dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1) sont introduites dans la chambre de combustion primaire (7) ou dans l'espace de post-combustion (26) au moyen d'une injection d'air secondaire et/ou d'air tertiaire. 10
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'on produit un écoulement en tourbillon des gaz de fumée (11) dans l'espace de post-combustion (26). 15
13. Dispositif de traitement thermique de poussières volantes (10) et le cas échéant de parties des cendres de grille (19) provenant d'installations d'incinération d'ordures, essentiellement constitué d'un four d'incinération (1) présentant une chambre de combustion primaire (7) et une chambre de combustion secondaire (8) avec une grille d'incinération (4) et d'un dispositif de décharge pour les scories et les cendres de grille (19), d'une chaudière (2) disposée en aval du four d'incinération (1) avec des carneaux de rayonnement (12) et de convection (13), et d'une installation de séparation de poussières (3) montée en aval de la chaudière (2), des dispositifs de décharge pour les poussières volantes (10) étant agencés sur la chaudière (2) et sur l'installation de séparation de poussières (3) et lesdits dispositifs de décharge étant affectés à une installation de transport de cendres (14), **caractérisé en ce que** : 20
 - a) l'installation de transport de cendres (14) s'étend jusqu'à proximité de la zone de hautes températures du four d'incinération, 25
 - b) en aval de l'installation de transport de cendres (14) est monté un dispositif de dosage (15) pour introduire au moins une partie des cendres volantes recyclées (10) dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1), et 30
 - c) des moyens (18) sont agencés pour garantir un temps de séjour suffisant des cendres dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1). 35

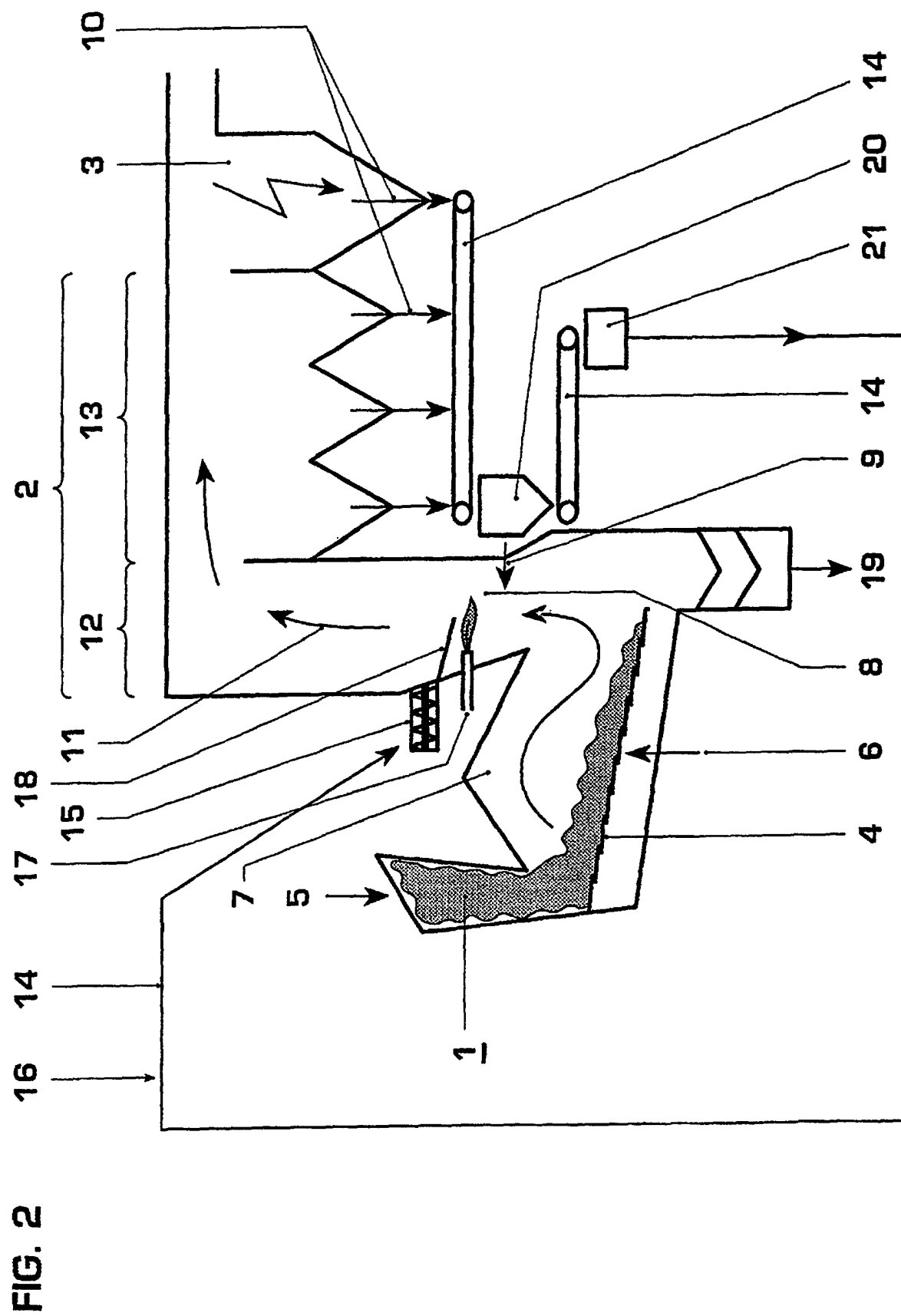
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme installation de transport de cendres (14) un convoyeur de transport à chaînes porte-godets, un transporteur pneumatique ou un transporteur à vis sans fin. 40

15. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme dispositif de dosage (15) une vis sans fin à bourrage ou une pompe à piston. 45

16. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme moyens (18) pour garantir un temps de séjour suffisant des cendres dans la zone de hautes températures du four d'incinération (1) des goulottes, des creusets, des chicanes et/ou des plaques. 50

FIG. 1





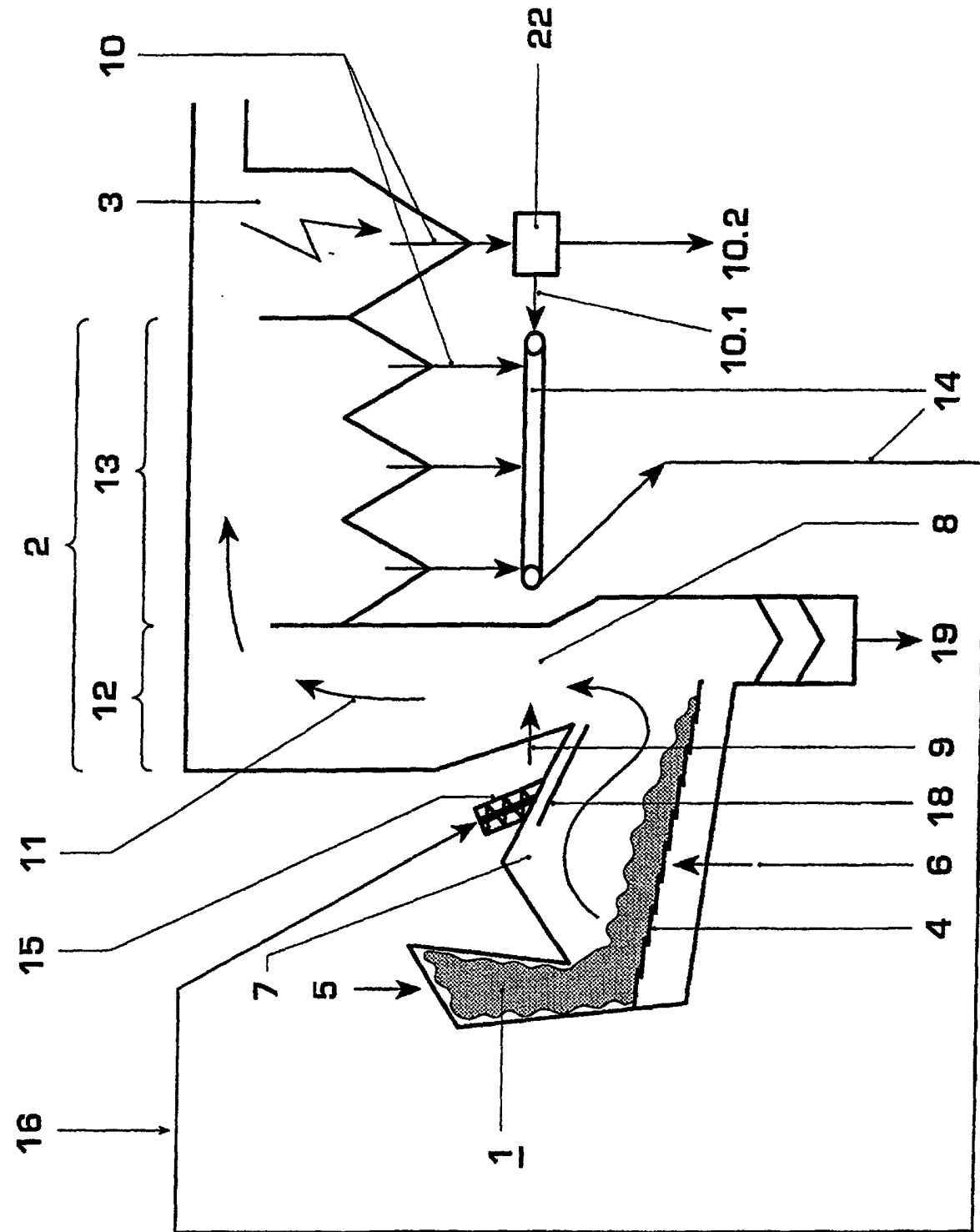


FIG. 3

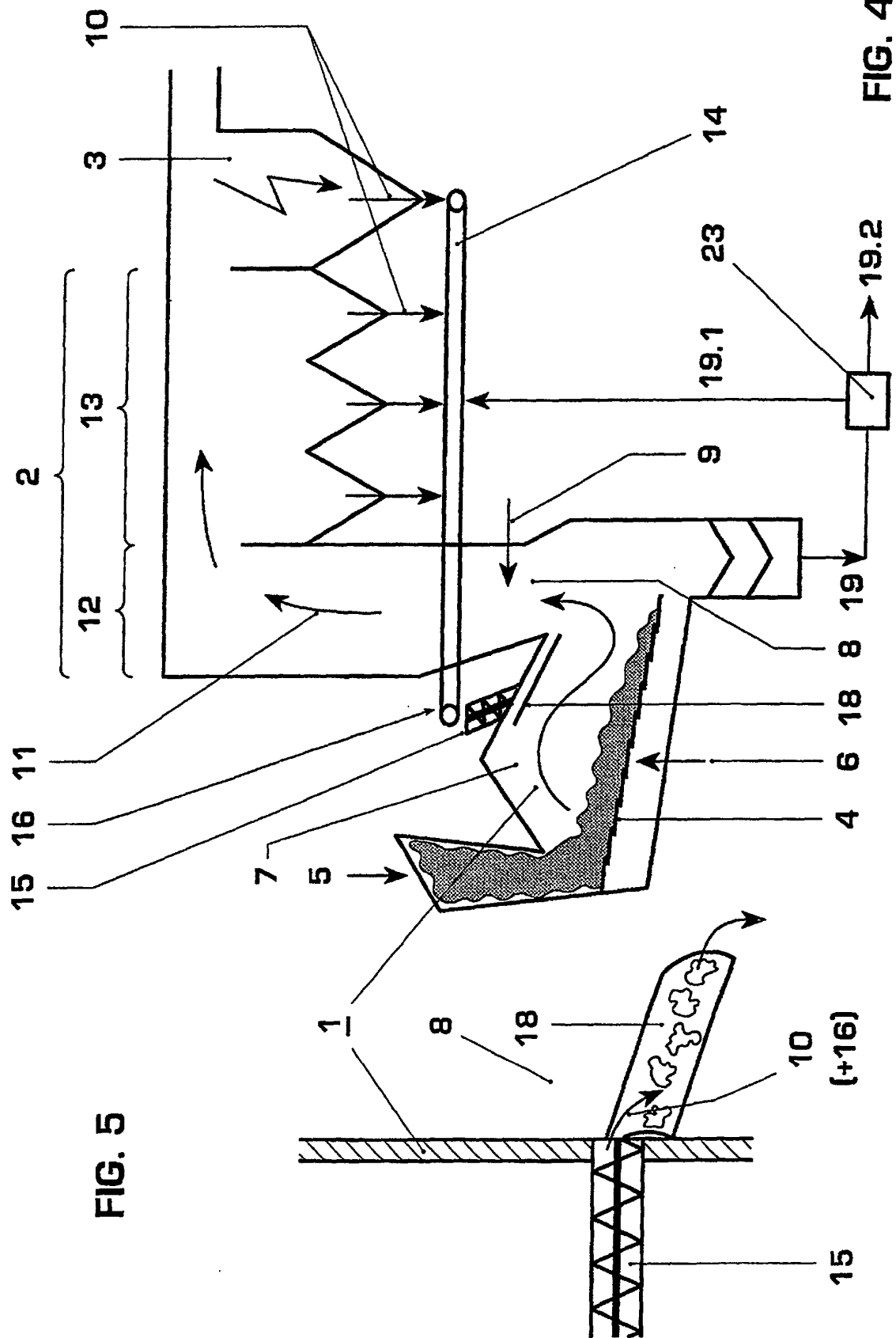


FIG. 4

FIG. 6

