

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84103837.5

51 Int. Cl.³: **F 23 G 7/06**

22 Anmeldetag: 06.04.84

30 Priorität: 09.04.83 DE 3312863

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.84 Patentblatt 84/50

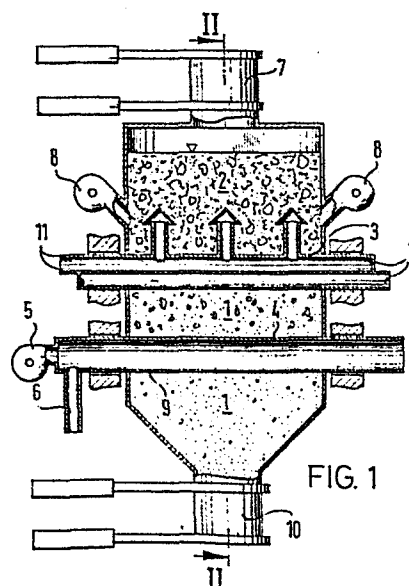
84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft
mit beschränkter Haftung**
Postfach 1913
D-5170 Jülich(DE)

72 Erfinder: **Mallek, Heinz**
Bachdresch 15
D-5172 Linnich-Tetz(DE)

54 **Verfahren zum Verbrennen von brennbarem Gut und Brennkammer zum Verbrennen der Abgase.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbrennen von brennbarem Gut, bei dem brennbare Abgase einer Brennkammer zugeführt werden, sowie die hierzu benötigte Brennkammer. Aufgabe der Erfindung ist es, einen möglichst vollständigen und störungsfreien Ausbrand der Abgase zu ermöglichen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Abgase von innerhalb der Brennkammer zu deren Ausgang bzw. deren Ausgängen gesondert geführt und den gesondert geführten Abgasen Frischluft beigemischt wird. In der Brennkammer ist hierzu eine die Brennkammer durchdringende oder vom Innenraum der Brennkammer ausgehende Gasführungsleitung (4) vorgesehen, die mit ihrem einen Ende den Ausgang der Brennkammer bildet bzw. mit diesem in Verbindung steht und die an eine Frischluftleitung (6) anschließbar ist. Die Gasführungsleitung (4) besteht zweckmäßigerweise aus feuerfestem Material wie Keramik oder feuerfestem Stahl. Die gesonderte Führung der Abgase ermöglicht es, die für den vollständigen Abbrand erforderlichen Temperaturen innerhalb eines abgegrenzten Bereiches in der Brennkammer – in der Gasführungsleitung (4) – einzustellen.



Verfahren zum Verbrennen von brennbarem Gut
und Brennkammer zum Verbrennen der Abgase

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren
zum Verbrennen von brennbarem Gut, bei dem brenn-
bare Abgase einer Brennkammer zugeführt werden.
Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Brenn-
5 kammer zur Verbrennung der bei der Durchführung
des Verfahrens anfallenden Abgase sowie auf
besondere Verwendungen der Brennkammer.

Verfahren der eingangs bezeichneten Art sind
10 bekannt. So ist beispielsweise aus Maschinenmarkt,
Würzburg, 81 (1975) 69, Seite 1293, ein als
Hochtemperaturverfahren bezeichnetes Verfahren
bekannt, nach dem Müll verbrannt wird und bei
dem die Verbrennung der Abgase in einem geson-
15 derten Brennraum erfolgt. Auch aus der DE-PS
26 04 408 ist ein Verfahren bekannt, bei dem
die bei der Pyrolyse von Abfällen entstehenden
Abgase einer Brennkammer zugeführt und dort
verbrannt werden.

20 Bei der Verbrennung der Abgase ist deren möglichst
vollständiger Ausbrand schon wegen der Erzeugung
umweltfreundlicher Restgase erwünscht. Darüber-
hinaus wird, wenn die bei der Verbrennung der
25 Abgase anfallende fühlbare Wärme genutzt werden
soll, wegen der Verbesserung der Energiebilanz
der vollständige Ausbrand der Abgase angestrebt.

Der vollständige Ausbrand der Abgase, bei dem eine Umsetzung der Aromate in den Abgasen erfolgt, ist jedoch nur bei relativ hohen Temperaturen in der Brennkammer, die oberhalb 1000 °C liegen
5 müssen, möglich. Derartig hohe Temperaturen sind zwar auch bei der Durchführung bekannter Verfahren, wie beispielsweise bei dem aus der DE-PS 26 04 409 bekannten Verfahren, in der Brennkammer erreichbar. Das Einstellen derart
10 hoher Temperaturen führt jedoch insofern bei den bekannten Verfahren zu Schwierigkeiten, als dabei das Schmelzen der in der Brennkammer befindlichen Asche nicht verhindert werden kann. Das führt zu unerwünschten Ablagerungen in der
15 Brennkammer und somit zu Störungen im Betriebsablauf.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, das einen möglichst vollständigen und zudem störungs-
20 freien Ausbrand der Abgase ermöglicht. Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, eine Brennkammer zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung zu schaffen.

26 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Abgase von innerhalb der Brennkammer zu deren Ausgang bzw. deren Ausgängen gesondert geführt und den gesondert geführten Abgasen Frischluft
30 beigemischt wird. Die gesonderte Führung der Abgase ermöglicht es - in Verbindung mit der leicht steuerbaren Zufuhr von Frischluft zu den gesondert geführten Abgasen -, die für den vollständigen Abbrand erforderlichen Temperaturen
35 innerhalb eines abgegrenzten Bereichs einzustellen. Der übrige Bereich der Brennkammer

kann dabei auf einem niedrigeren Temperatur-
niveau gehalten werden, wodurch die Temperatur-
belastung der Brennkammerwände geringer gehalten
und weitere Nachteile, wie beispielsweise das
5 Schmelzen der Asche, vermieden werden können.
Das ist insbesondere bei einer zweckmäßigen
Ausführungsweise des Verfahrens gemäß der Erfin-
dung der Fall, bei der die Abgase ausgehend
vom Zentrum der Brennkammer bzw. durch das Zentrum
10 der Brennkammer hindurch gesondert geführt werden.

Die gesonderte Führung der Abgase ermöglicht
ferner besonders günstige Startbedingungen für
die Brennkammer. Zündet man nämlich die Abgase
15 im abgegrenzten Bereich der gesonderten Führung,
dann läßt sich dieser Bereich sehr schnell auf
die für die Bildung sauberer Restgase erforderliche
Temperatur, etwa 800 °C, bringen.

20 Eine besonders vorteilhafte Variante des Verfahrens
gemäß der Erfindung besteht darin, daß den der
Brennkammer zugeführten Abgasen Frischluft im
unterstöchiometrischen Mengenverhältnis und
zusätzlich den gesondert geführten Abgasen Frisch-
25 luft in zumindest stöchiometrischem Mengenverhältnis
zugeführt wird. Hierdurch ist es - durch ent-
sprechende Bemessung der Frischluftmengen -
in optimaler Weise möglich, die gewünschten
hohen Temperaturen im abgegrenzten Bereich der
30 gesondert geführten Abgase und im übrigen Bereich
der Brennkammer niedrigere Temperaturen einzustellen.

Zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung
ist eine Brennkammer geeignet, bei der zumindest
35 eine die Brennkammer durchdringende oder vom

- Innenraum der Brennkammer ausgehende Gasführungs-
leitung mit einer oder mehreren Öffnungen zur
Brennkammer hin vorgesehen ist, die mit ihrem
einen Ende den Ausgang der Brennkammer bildet
5 bzw. mit diesem in Verbindung steht und die
an eine Frischluftleitung anschließbar ist.
Die Gasführungsleitung besteht dabei zweckmäßiger-
weise aus feuerfestem Material wie Keramik oder
feuerfestem Stahl.
- 10 Eine zweckmäßige Ausführungsform der Brennkammer
besteht darin, daß die Gasführungsleitung das
Zentrum der Brennkammer durchdringt oder vom
Zentrum der Brennkammer ausgeht.
- 15 Eine einfache Ausführungsform der Brennkammer
gemäß der Erfindung sieht eine Gasführungsleitung
aus einem Rohr mit seitlichen Öffnungen vor.
Die seitlichen Öffnungen können dabei sowohl
20 dem oberen, dem seitlichen Teil der Brennkammer
oder auch dem Ascheaustrag zugewendet sein.
Bevorzugt sind die seitlichen Öffnungen jedoch
dem Ascheaustrag zugewendet, um dadurch möglichst
ein Eintreten von Flugasche oder sonstigen Staub-
25 partikeln in die Gasführungsleitung zu verhindern.
Dabei ist es zweckmäßig, daß die Gasführungsleitung
den Innenraum der Brennkammer durchdringt und
daß an dem dem Ausgang der Brennkammer gegenüber-
liegenden Ende der Gasführungsleitung die Frisch-
30 luftleitung anschließbar ist. Die Frischluft-
zufuhr kann aber beispielsweise auch durch eine
in die Gasführungsleitung hineinragende Frisch-
luftleitung erfolgen. Die damit gegebene Wahl
der Einspeisungsstelle für die Frischluft ergibt
35 die Möglichkeit, den Verbrennungsvorgang in

- der Brennkammer bzw. in der Gasführungsleitung außer durch die Steuerung der Frischluftmengen auch durch die Wahl des Ortes der Einspeisung der Frischluft zu beeinflussen. Bei der Festlegung
5 der Einspeisungsstelle kann beispielsweise die Verweildauer der Abgase in dem nach der Einspeisungsstelle liegenden Teil der Gasführungsleitung berücksichtigt werden.
- 10 Die Brennkammer gemäß der Erfindung kann in vorteilhafter Weise bei einer Verbrennungsanlage zur Verbrennung von brennbarem Gut Anwendung finden, bei der das brennbare Gut in einer hierfür vorgesehenen Kammer zunächst pyrolysiert und
15 die bei der Pyrolyse entstehenden Abgase der Brennkammer zugeführt werden. Der Einsatz der Brennkammer gemäß der Erfindung ermöglicht dabei eine besonders gute Aussteuerung des in der Brennkammer ablaufenden Verbrennungsvorganges.
- 20 Je nach der Wahl der Einspeisung von Frischluft in die Gasführungsleitung ergibt die gesonderte Führung der Abgase in der Brennkammer bei zugleich intensiver Verbrennung des Gases einen gebündelten
25 und über den Bereich der Brennkammer hinaus ausgerichteten Flammenstrahl. Zur Erzielung eines möglichst über die Brennkammer hinaus ausgerichteten Flammenstrahls kann es dabei zweckmäßig sein, die Frischluft den gesondert
30 geführten Gasen erst in der Nähe des Ausganges der Brennkammer, gegebenenfalls auch außerhalb der Brennkammer, zuzuführen. Die Brennkammer gemäß der Erfindung ist dann in besonders vorteilhafter Weise einsetzbar bei einer Verbrennungs-
35 anlage zur Verbrennung von brennbarem Gut, bei

der der Brennkammer eine Einrichtung zur Nutzung der fühlbaren Wärme nachgeschaltet ist. So kann beispielsweise der Brennkammer ein Heizkessel einer Heizungsanlage nachgeschaltet sein, wobei
5 der aus der Gasführungsleitung der Brennkammer kommende Flammenstrahl auf den Wärmeaustauscher des Heizkessels gerichtet ist.

Die Brennkammer gemäß der Erfindung ist als
10 Brennkammer eines Verbrennungsofens in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert:

Es zeigen

- 15
Figur 1 die Brennkammer mit einer das Zentrum der Brennkammer durchdringenden Gasführungsleitung und einer am Anfang der Gasführungsleitung liegenden Einspeisung der Frischluft,
20
Figur 2 die Brennkammer gemäß Figur 1 in einem senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 1 liegenden Schnitt längs der Linie A/B,
25
Figur 3 die Brennkammer mit einer das Zentrum der Brennkammer durchdringenden Gasführungsleitung und einer in der Nähe des Ausgangs der Gasführungsleitung liegenden Einspeisung der Frischluft,
30
Figur 4 die Brennkammer mit einer vom Zentrum der Brennkammer ausgehenden Gasführungsleitung.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Verbrennungsofen ist die Brennkammer 1 einer Pyrolysekammer 2 nachgeschaltet. Beide Kammern sind durch das Schleusenelement 3 voneinander getrennt.
35

Bei der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Brennkammer ist die Gasführungsleitung 4 durch das Zentrum der Brennkammer 1 geführt. Am Anfang der Gasführungsleitung 4 ist ein Gasbrenner 5 angeordnet, der zum Zünden des Brennvorganges in der Brennkammer dient. Die Frischluftleitung 6 ist an die Gasführungsleitung 4 angeschlossen.

Zum Betreiben des Verbrennungsofens wird brennbares Gut durch die obere Schleuse 7 in die Pyrolysekammer 2 eingefüllt. Beim Start des Pyrolysevorganges werden Gasbrenner 8 eingesetzt. Die in der Pyrolysekammer gebildeten brennbaren Abgase werden nach unten in die Brennkammer 1 abgezogen. Sie gelangen durch Öffnungen 9 in die Gasführungsleitung 4. Die Öffnungen 9 sind auf der dem Ascheaustrag 10 zugewandten Seite der Gasführungsleitung, also nach unten, angeordnet.

Während des Betriebes des Verbrennungsofens wird über das Schleusenelement 3 Frischluft über die Frischluftleitung 11 in unterstöchiometrischer Menge sowohl nach oben in die Pyrolysekammer 2 als auch in die Brennkammer 1 geleitet. Dadurch bildet sich oberhalb des Schleusenelements 3 ein Glutbett mit einer Temperatur von etwa 800 °C aus, in dem die Schwelgase weitgehend zu kurzkettigen Kohlenwasserstoffmolekülen aufgecrackt werden. Die im Glutbett durch Teilverbrennung der Stoffe entstehende Hitze führt zur Pyrolyse des oberhalb des Glutbettes befindlichen Gutes.

Die in die Brennkammer 1 über die Schleuse 3 eingeleitete Frischluft führt zur teilweisen Verbrennung der brennbaren Abgase bei einer Temperatur in dem außerhalb der Gasführungs-

5 leitung 4 liegenden Teil der Brennkammer 1 von ebenfalls nicht mehr als 800 °C.

Über die Frischluftleitung 6 wird Frischluft in zumindest stöchiometrischem Mengenverhältnis zu den Abgasen in die Gasführungsleitung 4 eingespeist. Dies hat eine vollständige Verbrennung der in die Gasführungsleitung 4 eingetretenen Abgase zur Folge, wobei eine Temperatur von etwa 1100 °C erreicht wird.

10

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform der Brennkammer ragt die Frischluftleitung 6 in Form eines zusätzlichen Leitungsstückes 6a bis über das Zentrum der Brennkammer in die Gasführungsleitung 4 hinein. Die Einspeisungsstelle für die Frischluft liegt somit in der Nähe des Ausgangs der Brennkammer, wodurch auch der Bereich der vollständigen Verbrennung der Abgase in der Nähe des Ausgangs der Brennkammer liegt und die dabei gebildete heiße Flamme über den Bereich der Brennkammer hinausragt.

15

20

25

Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform der Brennkammer 1 geht die Gasführungsleitung 4 vom Zentrum der Brennkammer 1 aus. Die Gasführungsleitung ist dabei als Rohr ausgebildet, dessen in der Brennkammer befindliches Ende zur Brennkammer hin offen ist. Die Einspeisung von Frischluft erfolgt durch Ansaugen über das in das Rohr 4 hineinragende Leitungsstück 6a, das nach dem Abklappen des Gasbrenners 5 nach außen geöffnet ist.

30

35

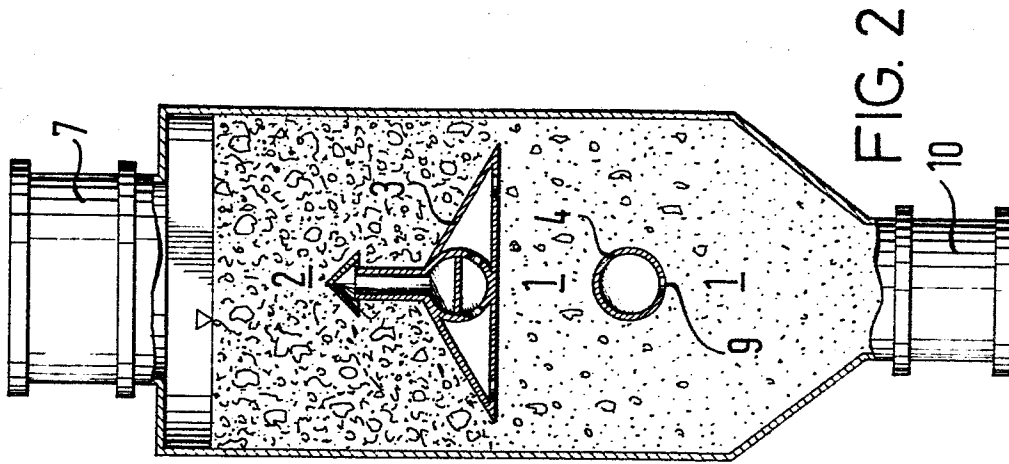
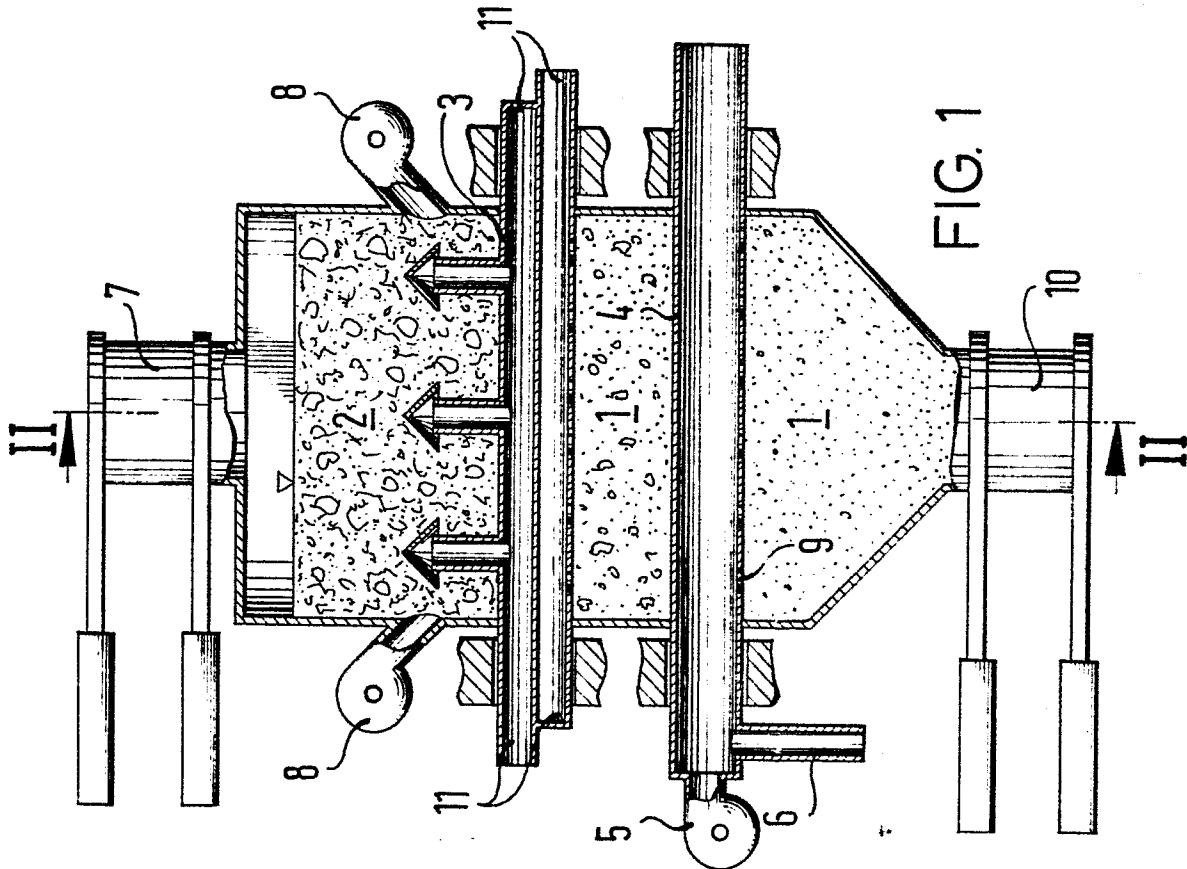
In Abweichung von den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der Brennkammer gemäß der Erfindung kann es je nach den Abmessungen der Brennkammer und zur Optimalisierung des Brennvorganges zweckmäßig sein, mehr als eine Gasführungsleitung 4 in der Brennkammer anzuordnen.

- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Verbrennen von brennbarem Gut, bei dem das brennbare Gut pyrolisiert und bei Luftmangel verbrannt wird und bei dem brennbare Abgase einer Brennkammer zugeführt und dort verbrannt werden, nachdem ihnen vorher Luft zugemischt wurde, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Abgase innerhalb der Brennkammer einer in der Brennkammer angeordneten, zum Inneren der Brennkammer hin offenen Gasführungsleitung zugeführt und in dieser gesondert zum Ausgang bzw. den Ausgängen der Brennkammer geleitet werden, wobei den in der Gasführungsleitung strömenden Abgasen Frischluft beigemischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Abgase ausgehend vom Zentrum der Brennkammer bzw. durch das Zentrum der Brennkammer hindurch gesondert geführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß den der Brennkammer zugeführten Abgasen Frischluft im unterstöchiometrischen Mengenverhältnis und zusätzlich den gesondert geführten Abgasen Frischluft in zumindest stöchiometrischem Mengenverhältnis zugeführt wird.

4. Brennkammer zur Verbrennung von bei der Pyrolyse brennbaren Gutes gebildeten, brennbaren Abgasen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zumindest eine die Brennkammer (1) durchdringende oder vom Innenraum der Brennkammer (1) ausgehende Gasführungsleitung (4) mit einer oder mehreren Öffnungen (9) zur Brennkammer hin vorgesehen ist, die mit ihrem einen Ende den Ausgang der Brennkammer (1) bildet bzw. mit diesem in Verbindung steht und die an eine Frischluftleitung (6) anschließbar ist.
5. Brennkammer nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gasführungsleitung (4) das Zentrum der Brennkammer (1) durchdringt oder vom Zentrum der Brennkammer ausgeht.
6. Brennkammer nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gasführungsleitung (4) aus einem Rohr mit seitlichen Öffnungen (9) besteht.
7. Brennkammer nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gasführungsleitung (4) den Innenraum der Brennkammer (1) durchdringt und daß an dem dem Ausgang der Brennkammer gegenüberliegenden Ende der Gasführungsleitung die Frischluftleitung (6) anschließbar ist.
8. Brennkammer nach Anspruch 5 oder 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leitung (6, 6a) für die Frischluft in die Gasführungsleitung (4) hineinragt.



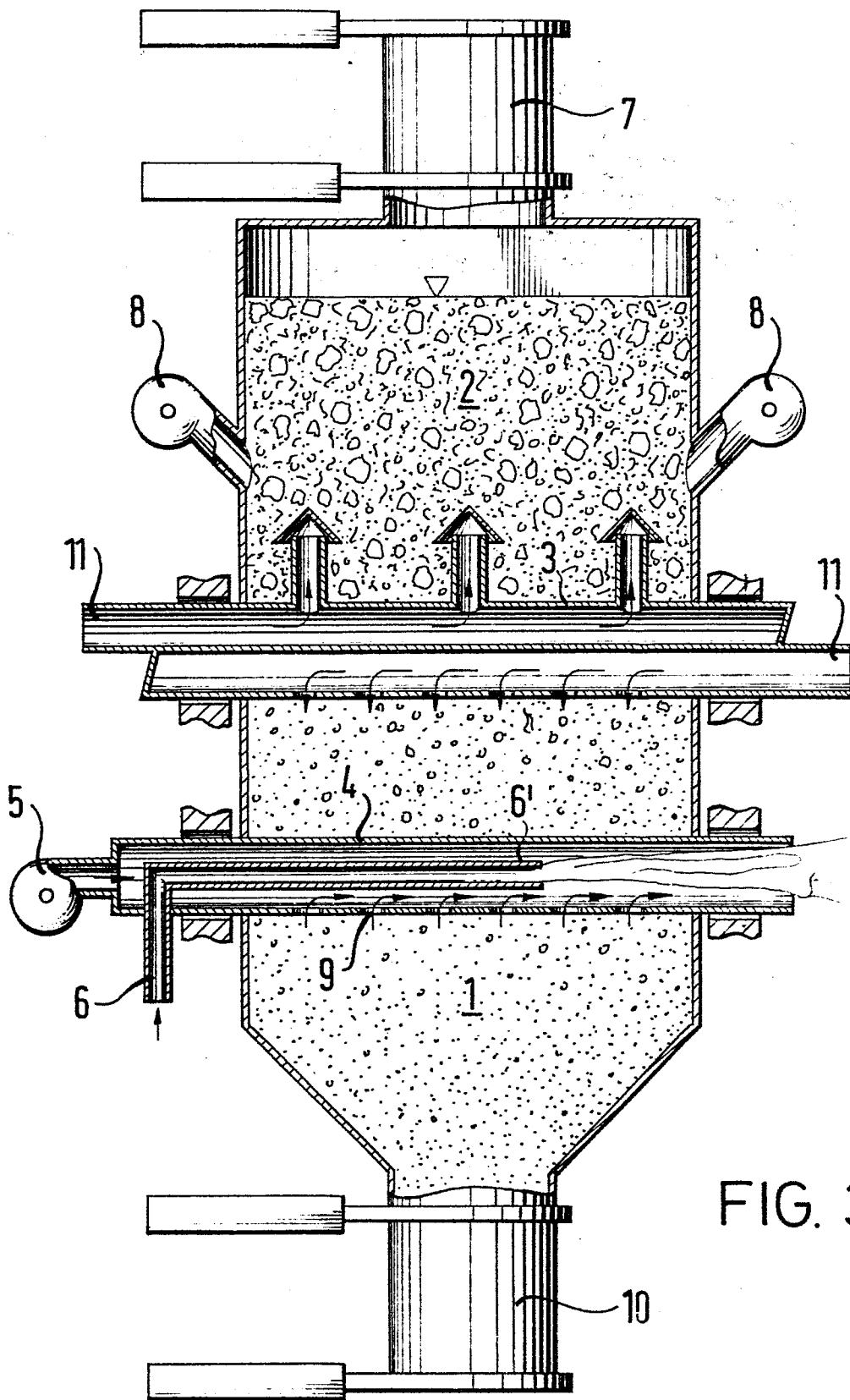


FIG. 3

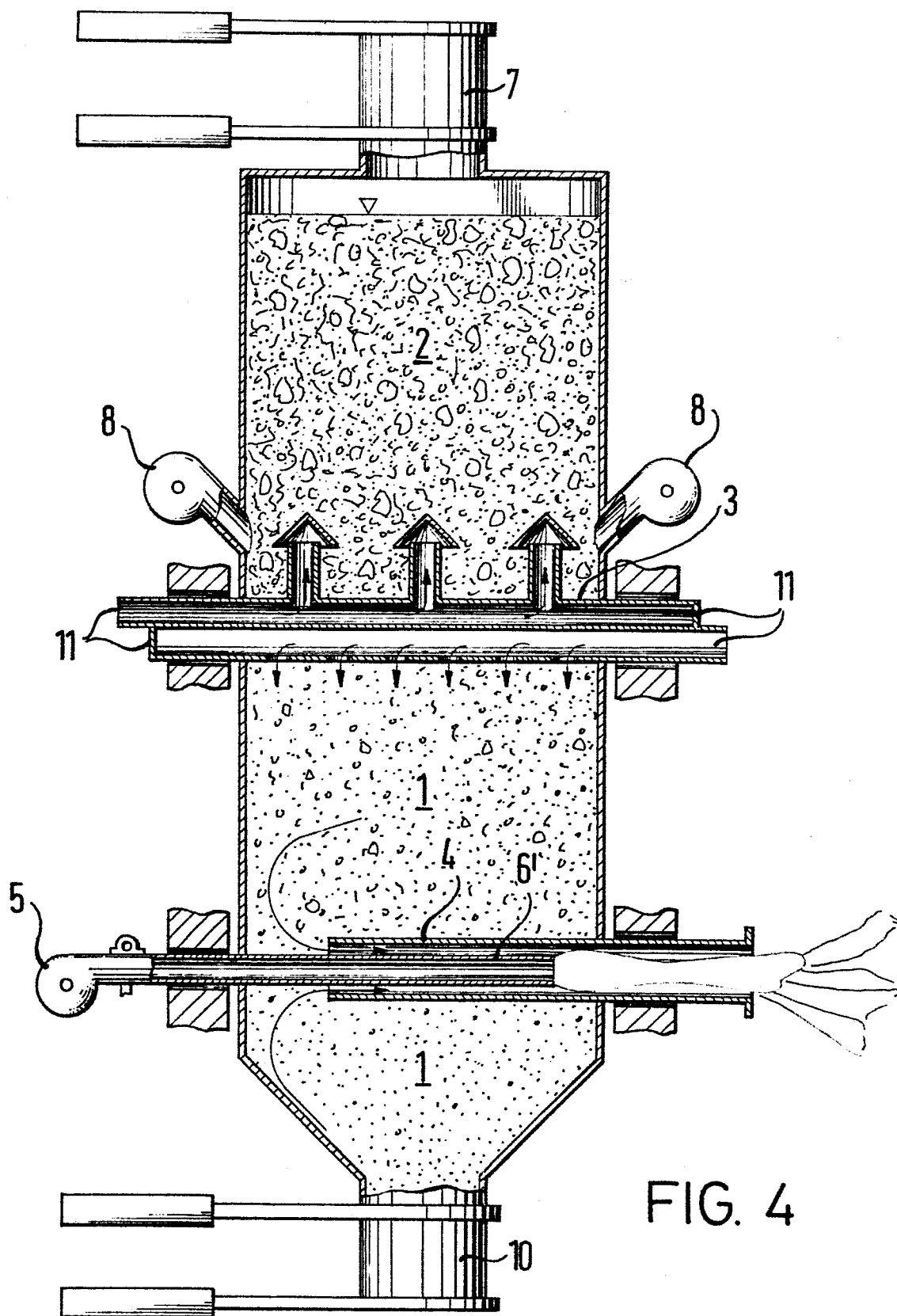


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0127746

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84103837.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
D, A	DE - C3 - 2 604 409 (KERNFORSCHUNGS-ANLAGE JÜLICH) * Gesamt * --		F 23 G 7/06
A	US - A - 3 771 468 (KELLY) * Fig. 2 * --	1,4	
A	CH - A5 - 563 553 (SCHEIBEL) * Gesamt * --	1,4	
A	DE - A - 1 601 296 (WASTE COMBUSTION) * Fig 3 * --	1,4	
A	DE - B2 - 2 216 523 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM) * Gesamt * ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 23 C 6/00 F 23 C 9/00 F 23 C 11/00 F 23 G 5/00 F 23 G 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 14-08-1984	Prüfer TSCHÖLLITSCH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			